FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE
DE BORDEAUX

Année 1887-1888 N° 79.

ÉTUDE ANATOMIQUE

SUR LA

CIRCULATION VEINEUSE DE L'ENCÉPHALE

THÈSE

POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement le 23 Juillet 1888

PAR

Charles-Edouard-Eutrope-Emmanuel HÉDON

Prosecteur à la Faculté de Médecine
Ancien interne des Hôpitaux
Lauréat de la Faculté de Médecine (Prix, médaille d'argent 1883)
né à **BURIE** (Charente-Inférieure), le 30 avril 1863.

Examinateurs de la Thèse :

MM. A. BOUCHARD, professeur, *Président.*
MASSE, professeur.
PLANTEAU, agrégé.
FERRÉ, agrégé.

Le Candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties de l'enseignement médical.

BORDEAUX
Imprimerie Nouvelle A. BELLIER & Cie
16 — RUE CABIROL — 16

1888

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE
DE BORDEAUX

Année 1887-1888 N° 79.

ÉTUDE ANATOMIQUE

SUR LA

CIRCULATION VEINEUSE DE L'ENCÉPHALE

THÈSE

POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement le 23 Juillet 1888

PAR

Charles-Edouard-Eutrope-Emmanuel HÉDON

Prosecteur à la Faculté de Médecine
Ancien interne des Hôpitaux
Lauréat de la Faculté de Médecine (Prix, médaille d'argent 1883)
né à **BURIE** (Charente-Inférieure), le 30 avril 1863.

Examinateurs de la Thèse :

MM. A. BOUCHARD, professeur, *Président.*
MASSE, professeur.
PLANTEAU, agrégé.
FERRÉ, agrégé.

Le Candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties de l'enseignement médical.

BORDEAUX
Imprimerie Nouvelle A. BELLIER & Cie
16 — RUE CABIROL — 16

1888

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE BORDEAUX

M. PITRES ..... Doyen. — M. DENUCÉ ..... Doyen honoraire.

PROFESSEURS :

MM. DENUCÉ ..... } Professeurs honoraires.
MICÉ ..... }

	Messieurs.
Anatomie	BOUCHARD.
Physiologie	ORÉ.
Physique	MERGET.
Chimie	BLAREZ.
Histoire naturelle	GUILLAUD.
Pathologie et thérapeutique générales	VERGELY.
Pathologie interne	DUPUY.
Pathologie externe	AZAM.
Anatomie pathologique	COYNE.
Histologie et Anatomie générales	VIAULT.
Médecine opératoire	MASSE.
Pharmacie	FIGUIER.
Thérapeutique	DE FLEURY.
Hygiène	LAYET.
Médecine légale	MORACHE.
Médecine expérimentale	JOLYET.
Matière médicale	PERRENS.
Clinique médicale	PICOT. PITRES.
Clinique chirurgicale	DEMONS. LANELONGUE.
Clinique obstétricale	MOUSSOUS.
Clinique ophtalmologique	BADAL.

AGRÉGÉS EN EXERCICE

SECTION DE MÉDECINE

Pathologie interne et Médecine légale	ARNOZAN. RONDOT. ARTIGALAS. MOUSSOUS. DUBREUILH.

SECTION DE CHIRURGIE ET ACCOUCHEMENTS

Pathologie externe	BOURSIER. PIÉCHAUD. LAGRANGE. POUSSON. DENUCÉ.
Accouchements	LEFOUR.

SECTION DES SCIENCES ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES

Anatomie et Physiologie	PLANTEAU et FERRÉ.
Histoire naturelle	NABIAS.

SECTION DES SCIENCES PHYSIQUES

Physique	BERGONIÉ.
Chimie et Toxicologie	DENIGÈS.
Pharmacie	CARLES.

CLINIQUES ANNEXES

Clinique médicale des enf..	MM. NÉGRIÉ	Maladies vénériennes.....	MM. VENOT.
Clinique chirurgic. des enf.	PIÉCHAUD.	Maladies mentales.....	N...

COURS COMPLÉMENTAIRES

Accouchements	Chimie	M. CARLES,

Le Secrétaire de la Faculté, LEMAIRE.

Par délibération du 5 août 1879, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner ni approbation, ni improbation.

A LA VÉNÉRÉE MÉMOIRE
DE MON PÈRE

A MA MÈRE

A MON GRAND PÈRE ET A MA GRAND'MÈRE

A MON FRÈRE ET A MES SŒURS

A MES ONCLES

A MES PARENTS ET A MES AMIS

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

Monsieur le Docteur A. BOUCHARD
Professeur d'Anatomie à la Faculté de Médecine de Bordeaux,
Chevalier de la Légion d'honneur.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ PLANTEAU

Chef des Travaux anatomiques.

A MONSIEUR LE DOCTEUR L. TESTUT

Professeur d'Anatomie à la Faculté de médecine de Lyon.

A MONSIEUR LE DOCTEUR GERVAIS

Chirurgien des Hôpitaux.

A MES MAITRES DANS LES HOPITAUX

MM. les Professeurs DEMONS, LANELONGUE, VERGELY et POINSOT.

INTRODUCTION

Le système veineux de l'encéphale a été l'objet de recherches intéressantes de la part de Trolard et de Charles Labbé, en France. Cependant aucun travail d'ensemble n'a paru sur la question. Dans certains de nos traités d'anatomie on trouve, à la suite des descriptions du cerveau, un chapitre spécial pour la circulation artérielle de cet organe, grâce aux travaux de Duret, mais on s'aperçoit que la circulation veineuse est absolument laissée de côté. Au contraire les auteurs allemands (Henle, Merkel) consacrent un long chapitre à la description des veines cérébrales. C'est pourquoi, au lieu de me borner à exposer le résultat de mes recherches personnelles, ainsi que j'en avais d'abord eu l'intention, je donnerai du système veineux de l'encéphale une description aussi complète que possible et sous une forme didactique.

Je ne suis pas sorti, dans cette étude du domaine de l'anatomie pure, quoiqu'il eût été facile de tirer de certaines descriptions des applications relatives à la physiologie pathologique. A mon avis toute tentative dans ce sens eût été prématurée, car, si les lésions des artères de l'encéphale sont bien déterminées aujourd'hui dans leur nature et leurs conséquences, il n'en est point de même de celles qui peuvent exister dans le système

veineux. Les faits anatomiques une fois connus amèneront sans doute plus tard leurs applications, mais pour le moment, il fallait se borner à les préciser.

Ce travail a été fait sous la direction de M. le professeur A. Bouchard. S'il peut avoir quelque valeur, c'est grâce à ses bons conseils et à son précieux enseignement. Je prie cet excellent maître de recevoir ici l'expression de ma profonde gratitude pour la bienveillance qu'il m'a toujours témoignée depuis le début de mes études médicales.

M. le professeur Testut, mon ancien maître, s'est empressé de me venir en aide pour des recherches de bibliographie étrangère et m'a fait part de quelques-unes de ses observations. Je lui suis profondément reconnaissant de l'intérêt qu'il n'a pas cessé de porter à un de ses élèves.

Je me garderai d'oublier dans mes remerciements M. le professeur Jolyet, qui a mis gracieusement son laboratoire à ma disposition, et M. le professeur agrégé Lefour qui a contribué à faciliter mes recherches d'embryologie.

On trouvera à la fin de ce travail une série de figures dessinées avec talent par mes bons camarades : MM. Lamarque et Noblot. Ils ont droit tous les deux à ma reconnaissance ; mais je tiens à remercier tout particulièrement M. Noblot, préparateur au laboratoire de physiologie, pour l'empressement avec lequel il m'a offert le concours de son habileté et la marque d'amitié qu'il m'a témoignée en cette circonstance.

Les pièces qui ont servi à faire ces dessins sont toutes déposées et conservées à l'Institut anatomique de Bordeaux.

ÉTUDE ANATOMIQUE

SUR LA

CIRCULATION VEINEUSE DE L'ENCÉPHALE

Technique. — Il y a de grandes difficultés techniques dans l'étude du système veineux de l'encéphale. On réussit assez rarement à obtenir de bonnes injections générales ; cela tient à ce que les sinus de la dure-mère restent constamment remplis de liquide, soit qu'on opère sans en avoir préalablement chassé le sang, soit qu'on ait d'abord pratiqué l'hydrotomie. Je suis arrivé cependant à d'assez bons résultats en poussant des injections fines par les veines jugulaires ou la veine cave supérieure, ou bien encore par le sinus longitudinal supérieur. Mais c'est en faisant des injections partielles soit dans la veine de Galien, soit successivement dans chaque veine de la surface des hémisphères, que j'ai obtenu mes plus belles préparations.

Quant à la matière à employer, il est clair qu'on ne peut songer au suif pour avoir des injections fines ; la gélatine donne de meilleurs résultats. C'est une méthode d'injection à froid qui m'a le mieux réussi. Cette méthode a encore besoin d'être

perfectionnée, mais, telle que je m'en suis servi, elle est d'une pénétration remarquable. Elle sera publiée ultérieurement quand les différentes conditions en seront parfaitement réglées par M. le professeur A. Bouchard à qui elle appartient.

Division du sujet. — Nous diviserons notre travail en trois chapitres :

Dans le premier, nous établirons quelques préliminaires qui nous paraissent indispensables.

Le second sera consacré tout entier à la description des veines du cerveau, du cervelet, de la protubérance et du bulbe ;

Dans le troisième, nous exposerons les résultats de quelques recherches sur l'anatomie comparée et le développement du système veineux de l'encéphale.

CHAPITRE PREMIER

Simple aperçu sur la disposition des sinus crâniens et la circulation veineuse de la tête.

Avant de décrire le système veineux de l'encéphale, il nous parait utile de rappeler en quelques mots la disposition des sinus de la dure-mère et la façon dont ils communiquent avec les veines extérieures de la tête. Nous n'avons pas l'intention de reprendre en détail les descriptions classiques que les recherches de Trolard et de Labbé complètent suffisamment ; nous voulons seulement tracer un tableau d'ensemble de cette circulation veineuse en insistant sur les points qui nous paraissent plus en rapport avec notre sujet.

Toutes les veines de l'encéphale se jettent dans des canaux remarquables par leur large calibre, leurs anastomoses nombreuses et la résistance de leurs parois. Ces canaux sont

connus sous le nom de sinus de la dure-mère. Les veines de la moelle s'abouchent dans des vaisseaux également très volumineux et si richement anastomosés qu'ils forment des plexus et, par place, des lacis veineux inextricables; ce sont les plexus rachidiens. Les auteurs leur refusent le nom de sinus parce qu'ils ne sont pas situés dans l'épaisseur de la dure-mère et qu'ils ont des parois propres et très minces comme les veines ordinaires. Mais, si l'on voulait désigner ainsi des vaisseaux de capacité énorme eu égard aux affluents qu'ils reçoivent, présentant par endroits des dilatations ampullaires et susceptibles de contenir une grande masse de sang, la dénomination de sinus conviendrait aux plexus rachidiens, et il y aurait certainement avantage à employer les mêmes termes pour désigner des parties analogues. du système veineux crânien et du systéme veineux rachidien. Je remarque du reste que, si dans les régions lombaire et dorsale les veines intra-rachidiennes sont molles et dépressibles, dans la région cervicale elles sont fortement adhérentes aux tissus fibreux de la face postérieure des vertèbres, et leurs parois doivent être confondues avec ce tissu fibreux, car, lorsqu'on cherche à les disséquer en soulevant le ligament vertébral commun postérieur, on entre largement dans leur cavité. Il y a donc là une région de transition dans laquelle les veines rachidiennes commencent à revêtir les caractères de structure des sinus crâniens.

Quoi qu'il en soit, nous voulions seulement faire remarquer la généralité de ce fait : que les veines des centres nerveux se jettent dans des canaux de gros calibre communiquant largement entre eux; cette disposition est en rapport avec le fonctionnement des éléments nerveux et paraît destinée à favoriser et à activer le départ du sang qui a servi à leur nutrition. De plus, si l'on considère que le liquide céphalo-rachidien oscille constamment du crâne au rachis et du rachis au crâne, suivant certains actes physiologiques (principalement la respiration) et que ce-

pendant la quantité de liquide contenue dans le crâne et le rachis ne doit pas varier, le vide ne pouvant exister dans leur cavité, il devient évident que le sang dans l'appareil veineux crânio-rachidien doit être soumis à un flux et reflux incessant, d'où la nécessité des dispositions précédemment décrites.

Cette notion anatomique étant acceptée, nous n'aurons pas lieu de nous étonner du rapprochement qui a été fait entre le système veineux des ganglions sympathiques et celui des centres nerveux de la vie animale. M. Ranvier a décrit cette année (1) les sinus veineux des ganglions sympathiques, consistant en veines de calibre relativement considérable, tortueuses, variqueuses, plexiformes et se terminant par des culs-de-sac dans lesquels se rendent quelques-unes des branches du réseau capillaire. Il compare avec raison cet appareil veineux des ganglions aux sinus de la dure-mère et pense qu'il a les mêmes fonctions.

Comme c'est dans les centres nerveux supérieurs que les troncs vasculaires sont le plus développés, nous devions évidemment trouver dans le crâne des sinus veineux de calibre considérable et empruntant à la dure-mère une rigidité de leurs parois qui les rendît incompressibles. La capacité de ces sinus est encore accrue par leur communication avec des dilatations ampullaires situées comme eux, dans l'épaisseur de la membrane fibreuse. Trolard leur donne le nom de lacs sanguins de la dure-mère ou de cavités pacchioniennes. Ch. Labbé, qui a attiré de nouveau l'attention sur ces dilatations veineuses, les désigne par un terme qui laisse supposer le rôle qu'il leur attribue : lacs dérivatifs de sûreté ; il les regarde, en effet, comme des régulateurs de la circulation veineuse du cerveau ; ils agiraient en faisant baisser la pression dans le système veineux encépha-

(1) Académie des Sciences, séance du 27 février 1888.

lique en vertu de ce principe d'hydrodynamique que, lorsqu'un courant s'établit dans un sytème de tubes de diamètres différents, il y a augmentation de pression dans les plus larges et diminution dans les plus étroits.

Ces lacs sanguins dérivatifs se trouvent principalement sur les côtés du sinus longitudinal supérieur, et nous aurons à revenir sur les rapports qu'ils contractent avec les veines cérébrales à leur embouchure. Mais on peut noter également leur présence dans la tente du cervelet, au voisinage des sinus latéraux, et même dans la faux du cerveau.

Dans un même ordre d'idées, on peut considérer les veines du diploé comme des canaux de sûreté pour la circulation veineuse de l'encéphale au même titre que les lacs sanguins de la dure-mère. Ils sont en effet tortueux, ampullaires et à calibre très inégal.

Si l'on cherche à se rendre compte, à un point de vue général, de la disposition des sinus crâniens, on arrive à reconnaître une homologie parfaite entre ces canaux et les sinus rachidiens, homologie qui n'a point échappé à certains auteurs (1). Il suffit, pour que la comparaison paraisse naturelle, de faire remarquer qu'en anatomie générale la cavité du crâne n'est qu'une partie plus dilatée du canal rachidien et que, pour la constituer, il n'a fallu qu'une modification dans la forme de quelques vertèbres. La constitution vertébrale du crâne est assez connue pour qu'il soit inutile d'y insister ; remarquons seulement que les modifications ont porté principalement sur l'arc postérieur de la vertèbre, tandis que le corps vertébral, au contraire, est resté plus fixe dans sa forme (apophyse basilaire, corps du sphénoïde). De même pour les sinus crâniens, ceux qui se trouvent sur la base du crâne sont plus facilement comparables aux sinus rachidiens que ceux de la voûte.

(1) Des analogies de constitution anat. du syst. veineux du crâne et du rachis chez l'homme (Puel. *Bull. Scient. du Nord*, n° 4).

Pour constituer le système veineux intrarachidien quatre plexus longitudinaux règnent sur toute la hauteur de la colonne vertébrale; deux antérieurs sont situés derrière les corps vertébraux, deux postérieurs en avant des lames. Les antérieurs communiquent par un plexus transversal situé derrière chaque vertèbre; les postérieurs sont également unis entre eux, et enfin les plexus longitudinaux antérieurs s'anastomosent avec les postérieurs par des veines dirigées transversalement d'arrière en avant, ce qui fait qu'au niveau de chaque vertèbre les quatre troncs veineux longitudinaux sont unis par un plexus circulaire.

Voyons maintenant si cette description est applicable aux sinus crâniens. Disons d'abord que les plexus rachidiens sont en communication avec les sinus de la dure-mère crânienne par le sinus circulaire du trou occipital rangé par beaucoup d'auteurs dans le système veineux rachidien, mais décrit par d'autres (Beaunis et Bouchard) avec les sinus crâniens, divergence qui s'explique évidemment par la transition qui s'opère entre les deux systèmes et que nous avons déjà fait ressortir. Quoi qu'il en soit, ce sinus circulaire du trou occipital est de large calibre (Sappey) et communique, en avant, par les sinus occipitaux antérieurs avec le sinus pétreux inférieur, lequel est largement ouvert dans le sinus caverneux.

Si l'on observe la situation de ces canaux veineux sur la base du crâne, on voit facilement qu'ils représentent les deux vaisseaux situés sur la face postérieure des corps vertébraux; en effet, de chaque côté de la selle turcique et de l'apophyse basilaire, les sinus forment deux troncs dilatés largement en ampoule en avant (sinus caverneux), plus rétrécis en arrière (sinus pétreux inférieur) dans la portion qui les fait communiquer avec les autres sinus. Ces deux troncs analogues aux plexus rachidiens antérieurs sont comme eux anastomosés: 1° au

niveau de la selle turcique par le sinus coronaire; 2° plus en arrière, sur la face supérieure de l'apophyse basilaire, par le sinus basilaire qui revêt le plus souvent l'aspect d'un plexus veineux.

Nous éprouverons plus de difficultés à établir une comparaison entre les sinus de la voûte du crâne et les plexus rachidiens postérieurs. Le sinus longitudinal supérieur, impair et médian, contenu dans le bord supérieur de la faux du cerveau, s'étend depuis l'apophyse crista-galli jusqu'à la protubérance occipitale interne; là, au confluent dit pressoir d'Hérophile, il s'abouche dans les sinus latéraux qui se dirigent d'abord transversalement en dehors, puis se recourbent vers le trou déchiré postérieur pour aboutir au golfe de la veine jugulaire. Ce qui semble rompre l'analogie avec les plexus rachidiens, c'est la simplicité du sinus longitudinal supérieur et la direction transversale des sinus latéraux dans une partie de leur trajet. Chez les animaux, on ne trouve également qu'un sinus longitudinal supérieur, mais en arrière il se divise en deux branches qui sont les analogues des sinus latéraux de l'homme et sortent du crâne par les trous pariétaux temporaux (trous mastoïdiens). On voit donc que les sinus latéraux ne sont que la prolongation du sinus longitudinal supérieur qui se dédouble pour les former. Or, chez l'homme, s'il n'existe pas de cas de division en deux canaux séparés sur toute la longueur du sinus longitudinal supérieur, il est au moins très fréquent de voir ce sinus se bifurquer en arrière en deux troncs formant l'origine des sinus latéraux. Pour ma part, sur un sinus ainsi divisé à sa partie postérieure, j'ai pu poursuivre jusqu'à son tiers moyen une cloison médiane qui le partageait ainsi sur une grande longueur en deux canaux complètement distincts. Les sinus latéraux doivent être assimilés aux plexus intrarachidiens postérieurs ; c'est parce qu'ils se fusionnent sur la ligne médiane que le sinus longitudinal supérieur est simple ;

quant à leur direction et à leur écartement, ils sont subordonnés à l'aplatissement de l'écaille de l'occipital. Mais, pour que l'analogie soit complète, il faut de plus qu'ils se continuent avec le système veineux rachidien. L'anastomose a lieu par les sinus occipitaux postérieurs dont les rapports et le calibre sont très variables, mais qui communiquent toujours avec le sinus circulaire du trou occipital. Quant au sinus droit, son existence et sa situation à la jonction de la faux du cerveau et de la tente du cervelet dépendent de la présence à ce niveau d'un tronc veineux résumant une partie de la circulation de l'encéphale, la grande veine de Galien; on peut regarder le sinus droit comme n'étant que la prolongation de cette veine jusqu'au sinus longitudinal supérieur.

Pour ce qui est du sinus longitudinal inférieur contenu dans le bord libre de la faux du cerveau, depuis la tente du cervelet jusqu'à une distance variable en avant, on doit le considérer comme un diverticule du sinus droit (Trolard) et nous aurons à préciser plus exactement son rôle.

Pour compléter l'analogie que nous avons établie entre les systèmes veineux, crânien et rachidien, il nous faut trouver des anastomoses reliant les sinus de la voûte aux sinus de la base. Ces anastomoses sont très nombreuses à la surface du cerveau comme nous le verrons; on les a assimilées (Puel) à celles qui relient les plexus rachidiens antérieurs aux postérieurs, à tort, à notre avis, car les veines cérébrales ne peuvent évidemment avoir pour analogues que les veines médullaires. Mais ces anastomoses sont nettement représentées par les veines méningées moyennes qui s'abouchent, en haut, au nombre de deux, de chaque côté dans le sinus longitudinal supérieur et, en bas, ont des connexions nombreuses avec les sinus de la base; elles sortent du crâne, il est vrai, par le trou sphéno-épineux pour se jeter dans le plexus ptérygoïdien, mais avant leur sortie elles se

mettent en rapport avec le sinus caverneux et le sinus pétreux supérieur par des veines également contenues dans l'épaisseur de la dure-mère et que l'on voit très bien sans injection au niveau de l'étage moyen de la base du crâne.

Les veines méningées moyennes communiquent aussi très largement avec les sinus de la base du crâne par l'intermédiaire du sinus *sphéno-pariétal de Breschet* (1) passé sous silence par nos auteurs classiques et que je décrirai brièvement pour rendre compréhensibles des descriptions ultérieures. D'un diamètre de 0m003 environ, ce sinus est situé sous la petite aile du sphénoïde, logé dans un sillon superficiel de la face inférieure de cette aile. Il commence au niveau de la pointe de l'apophyse d'Ingrassias, se dirige obliquement en bas et en dedans, comme la fente sphénoïdale et s'ouvre dans la partie antérieure du sinus caverneux.

A son origine, il communique librement avec les veines méningées moyennes, si bien que Trolard, contestant l'autonomie de ce sinus, pense qu'il n'est pas autre chose que la veine méningée moyenne antérieure. D'après mes préparations, je crois que le plus souvent ce sinus est constitué par une veine cérébrale dont les parois, comme celles de toutes les veines cérébrales, près de leur embouchure, se confondraient avec la dure-mère. J'aurai l'occasion de revenir sur ce point et de montrer que le sinus sphéno-pariétal reçoit un certain nombre des veines du cerveau. Quoi qu'il en soit, pour la question qui nous occupe actuellement, on voit que ce sinus, en raison de ses connexions avec les veines méningées moyennes, rentre dans la description des anastomoses qui font communiquer le sinus longitudinal supérieur avec les sinus de la base du crâne.

Enfin, on peut classer, à notre avis, le sinus pétreux supé-

(1) *Sinus alvœ parvæ. Superior sphenoïdal sinus* (Ch. Bell).

rieur dans cette catégorie d'anastomoses, car il relie le sinus caverneux au sinus latéral.

Comment le sang contenu dans la cavité crânienne s'en échappe-t-il et par quelles voies est-il déversé dans les veines extérieures de la tête?

Il y a d'abord un point qu'il importe de faire ressortir : c'est la différence qui existe entre la circulation artérielle et la circulation veineuse de la tête. Trois artères s'y distribuent, de chaque côté, la carotide externe, la carotide interne et la vertébrale. Les veines qui en ramènent le sang sont : les jugulaires internes, les jugulaires externes et jugulaires postérieures et les veines vertébrales.

Les parties extérieures du crâne et l'enveloppe fibreuse du cerveau reçoivent leurs branches artérielles uniquement de la carotide externe ; cette artère ne fournit aucun rameau aux centres nerveux ; ce rôle est réservé à la carotide interne. Il y a donc indépendance absolue dans le territoire de vascularisation des deux branches de l'artère carotide primitive. On n'observe pas cette distinction dans le système veineux ; les veines des centres nerveux et de leur enveloppe fibreuse sont tributaires des mêmes sinus, et les voies par lesquelles se dégorgent ces sinus recueillent aussi le sang des veines extérieures du crâne. Encore chez l'homme, la veine jugulaire interne, en raison de son importance, semble à elle seule résumer la circulation encéphalique et répondre à l'artère carotide interne. Cependant on ne peut méconnaître que les sinus communiquent aussi avec les branches d'origine de la jugulaire externe par des veines dites émissaires traversant les parois du crâne en différents points. Mais chez un grand nombre d'animaux les connexions des sinus avec les jugulaires externes sont beaucoup plus directes. Cette particularité anatomique est en rapport avec le développement du cerveau ; il y a balancement entre le volume

des veines jugulaires internes et celui des veines jugulaires externes et vertébrales, comme, du reste, entre le calibre des artères carotides internes et celui des artères vertébrales.

Chez la plupart des mammifères la veine vertébrale est d'un calibre considérable si on la compare à la veine jugulaire interne. De plus, sur beaucoup d'entre eux il existe, à la base du crâne, dans l'os temporal ou entre cet os et le rocher, une fente ou trou temporal par lequel le sang du cerveau est déversé dans les veines jugulaires externes. Ces dernières veines reçoivent encore une branche venue par le trou mastoïdien et qui n'est autre, nous l'avons déjà fait remarquer, que la terminaison du sinus latéral.

Chez l'homme, c'est au niveau du trou déchiré postérieur que se fait la communication entre les sinus et la jugulaire interne. Le trou déchiré antérieur a été séparé du postérieur par l'articulation du sommet du rocher avec l'apophyse basilaire; il est comblé par du tissu fibreux et n'a plus aucune importance. Cependant j'ai disséqué quelques veinules passant à travers ce tissu fibreux et faisant communiquer le sinus caverneux avec le plexus ptérygoïdien contenu dans la fosse temporale.

Ces vaisseaux n'ont qu'un intérêt morphologique, car, à notre avis, ils représentent les communications existant sur d'autres types de mammifères avec les veines jugulaires externes. Krause décrit aussi un sinus pétro-squameux que Luschka regarde comme étant un débris de la voie originelle par laquelle le sang tendait à sortir du crâne par le trou temporal (1).

Les autres veines dites émissaires, qui font communiquer les sinus avec les veines extérieures du crâne sont :

En arrière :

1° L'émissaire mastoïdienne passant par le trou mastoïdien;

(1) Je dois dire cependant que, pour M. le professeur Bouchard, l'existence de ce sinus doit être rattachée au développement du cercle tympanique et du cartilage de Meckel.

sur la plupart de nos préparations, elle nous a paru être de calibre important et constituer quelquefois une voie principale de dégorgement du sinus latéral. On a vu, du reste, comme chez certains animaux, le sinus latéral sortir entièrement par le trou mastoïdien (Malacarne). La veine mastoïdienne fait communiquer le sinus latéral avec la jugulaire externe par la veine occipitale et avec la veine jugulaire postérieure ;

2° L'émissaire occipitale (Sperino) traversant les parois crâniennes au niveau de la protubérance occipitale interne et établissant une communication entre le pressoir d'Hérophile et les veines occipitales ;

En bas :

3° L'émissaire condylienne traversant le trou condylien postérieur et faisant communiquer le sinus latéral près de sa terminaison avec l'origine des veines vertébrales et la jugulaire postérieure ;

4° Un plexus veineux passant par le trou condylien antérieur en accompagnant le nerf grand hypoglosse d'après Luschka. Trolard décrit aussi une veine en rapport avec la fosse condylienne antérieure sous le nom de confluent condylien antérieur ;

5° Une veine sortant de l'aqueduc de Fallope par le trou stylo-mastoïdien pour s'anostomoser avec la jugulaire externe ou avec l'auriculaire postérieure (Sperino). Elle s'unirait, d'après Blandin, à un petit rameau méningé passant par l'hiatus de Fallope ;

6° Des veinules faisant communiquer le sinus caverneux avec le plexus ptérygoïdien à travers le trou ovale en accompagnant le nerf maxillaire inférieur ;

7° Le sinus carotidien (Burdach, Rektorzik, Trolard), sorte de diverticule du sinus caverneux accompagnant l'artère carotide interne dans le canal inflexe du rocher et se résolvant en bas, près de la face inférieure de la base du crâne, en un plexus de petites veines.

En haut :

8° L'émissaire pariétale, traversant le trou pariétal pour unir le sinus longitudinal aux veines du cuir chevelu ;

En avant :

9° La veine angulaire qui établit une large anastomose entre les veines orbitaires tributaires du sinus caverneux et les veines de la face ;

10° La veine du trou borgne niée par la plupart des auteurs. Sperino a vu et fait représenter cette veine chez l'adulte et ses anastomoses avec les veines des fosses nasales. Chez l'enfant, cette veine est assez facilement disséquable; chez l'adulte, nous avons noté sa présence dans plusieurs cas, mais les anastomoses décrites par Sperino ne nous ont pas paru évidentes. Du reste cet auteur avoue qu'elles sont ordinairement interrompues chez l'adulte.

Si nous ajoutons à toutes ces veines émissaires les canaux du diploé et les veines méningées moyennes, nous aurons une idée de la richesse des anastomoses qui existent entre les circulations veineuses intra-crânienne et extra-crânienne.

Toutes ces dispositions étant connues, nous pouvons maintenant aborder l'étude des veines de l'encéphale.

CHAPITRE II

Du système veineux de l'encéphale.

Certaines particularités sont communes à toutes les branches qui composent le système veineux de l'encéphale ; nous étudierons donc d'abord les dispositions générales de ces veines, avant de procéder à leur description détaillée.

§ I. — Des veines de l'encéphale en général

Les gros troncs veineux qui résument la circulation de retour de l'encéphale offrent dans leur volume, leur situation et leurs rapports, de grandes différences avec les branches du système artériel. Leur calibre est, d'une façon générale très considérable et si l'on supposait tous ces troncs confondus en un seul on obtiendrait un vaisseau dont le volume dépasserait de beaucoup celui des quatre artères cérébrales réunies. Ce fait, il est vrai, n'est point spécial au système veineux encéphalique.

Ce n'est qu'à la base de l'encéphale que se trouvent les grosses branches artérielles ; les gros troncs veineux, au contraire, sont disséminés sur toute sa surface et sont particulièrement volumineux sur la convexité des hémisphères cérébraux.

Les veines de l'encéphale sont variables et inconstantes dans leur cours et leurs rapports ; leur trajet est indépendant de celui des artères ; il est exceptionnel qu'une branche artérielle et une branche veineuse cheminent côte à côte sur un long parcours.

Lorsqu'il existe des anfractuosités et des sillons à la surface de l'encéphale (hémisphères cérébraux), les artères se cachent au fond des dépressions, les veines au contraire se montrent à la superficie. Il y a là un fait sur lequel les anatomistes n'ont pas porté suffisamment leur attention et qui, seul, peut expliquer certaines particularités physiologiques de la circulation veineuse de l'encéphale. Lorsqu'on a mis un cerveau à nu, après avoir incisé la dure-mère, si l'on a pris la précaution de ne pas perforer le feuillet viscéral de l'arachnoïde, on peut voir que dans les espaces arachnoïdiens remplis par le liquide céphalo-rachidien les troncs veineux sont soulevés de la surface du cerveau, ainsi que les rameaux secondaires qui s'y abouchent. En effet, superficiellement la veine adhère à l'arachnoïde tandis

que tout le reste de sa surface baigne librement dans le liquide céphalo-rachidien ; si l'on pratique une déchirure à l'arachnoïde pour faire écouler le liquide, la veine s'affaisse, s'applique à la surface du cerveau et la disposition précédente ne peut plus être vérifiée.

Sur le cervelet, cette disposition des veines est peu accusée en raison de la moindre importance des espaces sous-arachnoïdiens.

C'est par les rapports qu'affectent les troncs veineux avec les espaces sous-arachnoïdiens et le liquide céphalo-rachidien que l'on peut expliquer le pouls des veines cérébrales. Lorsqu'on pique un sinus ou une veine cérébrale sur un animal, le sang s'en échappe par jets correspondant aux pulsations artérielles. Mosso (1), prenant la pression sanguine dans le sinus longitudinal d'un chien, enregistra des variations de cette pression tout à fait semblables à celles d'une artère ; il pensa qu'elles étaient dues à la pression latérale intermittente exercée sur les sinus par le cerveau, à chacune des augmentations de volume de cet organe causées par l'afflux du sang artériel. Mais, ainsi que le fait remarquer Fr. Frank (2), les sinus de la dure-mère sont incompressibles, et le pouls veineux est bien plutôt dû aux variations de pression du liquide céphalo-rachidien agissant secondairement sur les troncs veineux de l'encéphale.

En effet, à chaque systole cardiaque le cerveau augmente de volume sous l'influence de la pénétration du sang artériel dans sa masse, mais il est contenu dans une cavité à parois résistantes. Il faut donc qu'une certaine quantité du liquide contenu dans cette cavité se déplace. Le liquide céphalo-rachidien s'échappe bien vers le canal rachidien, mais son

(1) *Sulla circolazione del sangue nel cervello dell'uomo*, 1888.
(2) *Dictionnaire encyclopédique des Sciences médicales* (article « encéphale »).

déplacement n'est pas si rapide que la pression ne puisse augmenter dans les espaces sous-arachnoïdiens du cerveau; cette pression se transmet immédiatement au sang des veines qui baignent dans le liquide des confluents sous-arachnoïdiens, d'où accélération momentanée du cours du sang dans ces veines et pouls veineux.

Cette disposition des veines que nous venons de décrire et que chacun pourra constater en enlevant un cerveau de la boîte crânienne, est donc très importante au point de vue de la circulation veineuse de l'encéphale.

Les petites veines secondaires qui se rendent dans les gros troncs sont situées dans l'épaisseur de la pie-mère à la surface des circonvolutions et dans les sillons qui les séparent.

Un fait général pour toutes les veines de l'encéphale est relatif à leur embouchure dans les sinus : près de leur terminaison, elles s'engagent entre les fibres de la dure-mère, et leurs parois se confondent avec cette membrane ; en un mot, elles deviennent *sinusiennes*. Cette disposition est évidemment destinée à en maintenir la lumière constamment béante à leur embouchure.

Les veines de l'encéphale sont encore remarquables par leurs anastomoses multiples et volumineuses; par la minceur de leurs parois uniquement formées comme structure d'une couche de tissu conjonctif tapissé par l'endothélium. Eberth les range dans la catégorie des veines privées absolument de fibres musculaires. Elles manquent totalement de valvules dans leur intérieur.

§ 2. — Description des veines de l'encéphale en particulier

Bien que toutes les parties du système veineux de l'encéphale soient solidaires en raison de leurs anastomoses, il y a avantage

à décrire séparément les veines des différents centres nerveux contenus dans la cavité crânienne. Nous étudierons donc successivement les veines du cerveau, du cervelet, de la protubérance et du bulbe ; mais, il faut le remarquer, cette division est toute artificielle, et nous ne l'adoptons que pour faciliter notre tâche.

A. — *Veines du cerveau.*

Pour décrire ces veines avec méthode, il importe d'en établir une classification qui donne dès maintenant une idée de leur disposition.

Les auteurs allemands, Henle, Merkel, divisent les veines cérébrales en trois plans : veines cérébrales supérieures, moyennes et inférieures. Cette classification peut être bonne si l'on se place à un point de vue purement topographique. Mais elle a l'inconvénient de réunir dans le même chapitre la description de systèmes veineux bien distincts. Ainsi, avec la division de ces auteurs, on doit comprendre les veines de Galien parmi les veines cérébrales moyennes et les décrire avec les veines de la surface externe de l'hémisphère, tandis qu'elles forment bien un système à part, puisqu'elles ramènent le sang des parois ventriculaires. La même remarque peut être faite pour la division admise par Sperino en veines cérébrales externes, veines cérébrales internes et veines cérébrales inférieures, ce dernier groupe comprenant les veines de Galien et les veines basilaires.

La classification que nous adoptons est basée sur certaines considérations tirées du développement du cerveau et qui seront mieux comprises après la description détaillée du système veineux cérébral. Mais, dès maintenant, j'attirerai l'attention sur les faits suivants : les veines qui ramènent le sang des parois ventriculaires et des différentes formations internes de

l'encéphale (*Pl.* 1, *fig.* 1) constituent un système veineux bien déterminé. Le tronc qui résulte de leur réunion reçoit aussi des veines provenant des différentes parties que l'on trouve à la base de l'encéphale sur la ligne médiane et de quelques-unes de celles d'où naissent les veines ventriculaires (*Pl.* 2).

Tous ces vaisseaux forment un système veineux très naturel, le *système de la grande veine de* Galien qui se subdivise immédiatement en deux autres : le *système veineux ventriculaire* et le *système veineux basilaire*, ayant entre eux des ressemblances et des connexions qui seront étudiées longuement.

Toutes les veines de la surface des hémisphères cheminent dans différentes directions vers les sinus de la voûte et de la base du crâne où elles ont leur embouchure. Leur ensemble constitue un second grand système veineux : le *système des veines de la surface des hémisphères* qui pourront être à leur tour divisées en veines de la face externe de l'hémisphère, veines de la face interne et veines de la face inférieure. Je résume, dans le tableau suivant, la division adoptée et l'ordre dans lequel les veines cérébrales seront étudiées.

I. — Système veineux de la surface des hémisphères.

- 1° Veines de la face externe de l'hémisphère.
  - *a.* Tributaires du sinus longitudinal supérieur ou v. cérébr. sup.
  - *b.* Tributaires du sinus latéral ou v. cérébr. ext. postérieures.
  - *c.* Tributaires des sinus de la base du crâne : v. sylviennes.
- 2e Veines de la face interne.
  - *a.* Tributaires du sinus longitudinal supérieur.
  - *b.* Tributaires du sinus longitudinal inférieur.
- 3° Veines de la face inférieure.
  - *a.* Antérieures, tributaires du sinus longitudinal supérieur.
  - *b.* Postérieures, tributaires du sinus latéral.
  - *c.* Moyennes, tributaires des sinus de la base.

II. — Système de la grande veine de Galien.
- 1° Veines ventriculaires;
- 2° Veines basilaires;
- 3° Autres veines se jetant dans la veine de Galien à son embouchure ou dans le sinus droit lui-même.

I. — *Système veineux de la surface des hémisphères.*

1° Veines de la face externe ou de la convexité de l'hémisphère. — Toutes ces veines paraissent prendre leur origine dans le voisinage de la scissure de Sylvius et rayonner de là les unes vers le sinus longitudinal supérieur, les autres vers le sinus latéral, les dernières vers les sinus de la base. Elles suivent, pour la plupart, dans leur trajet, les sillons de la surface de l'hémisphère. La description que je vais en donner pourra être facilement suivie sur les figures de la planche V, bien qu'elles représentent ces veines sur des cerveaux d'embryons. La figure 2 montre les veines de la face externe de l'hémisphère sur un embryon de six mois et demi environ et telles qu'on les trouve sur un cerveau d'adulte, mais la disposition en est simplifiée et pour ainsi dire schématisée en raison de l'absence des circonvolutions ou de leur peu de développement, ce qui du reste ne peut qu'en faciliter l'étude.

Les veines qui ont leur embouchure dans le sinus longitudinal supérieur sont désignées sous le nom de *veines cérébrales supérieures*. Leur nombre est très variable, suivant les individus, et diffère d'un hémisphère à l'autre ; on en compte 7 à 8 (Cruveilher, Sappey), 10 à 15 (Lower). Ces différences s'expliquent par la plus ou moins grande convergence des rameaux veineux secondaires. Ils peuvent en effet se réunir en quelques troncs seulement pour s'ouvrir dans le sinus ou bien s'y aboucher directement, et, dans ce cas, le nombre des branches afférentes du sinus augmente.

Ces veines offrent aussi une grande variété dans leur cours,

et il est difficile de leur assigner, comme on a pu le faire pour les artères, un territoire de vascularisation. On peut cependant, à l'imitation de Sperino, et d'une façon un peu schématique, décrire séparément les veines du lobe frontal, celles des circonvolutions rolandiques et celles qui proviennent des lobes pariétal et occipital.

Les veines qui prennent leur origine dans le lobe frontal forment trois ou quatre troncs qui vont s'ouvrir séparément dans la partie antérieure du sinus longitudinal supérieur. Leurs rameaux sont plus ou moins perpendiculaires à la direction des trois circonvolutions frontales, supérieure, moyenne et inférieure.

Les veines qui proviennent des circonvolutions rolandiques (frontale ascendante et pariétale ascendante), décrites par Sperino sous le nom de veines de la zone motrice, sont d'un calibre plus considérable. L'une d'elles, en raison de son volume, a reçu de Cruveilhier une description particulière sous le nom de *grande veine cérébrale supérieure.* « Elle semble, dit cet anatomiste, naître de la scissure de Sylvius dont elle suit la direction, se prolonge obliquement d'avant en arrière, puis se recourbe d'arrière en avant sur la convexité du cerveau en décrivant une courbe à concavité antérieure... Chemin faisant, cette veine reçoit un grand nombre de branches dont les unes sont antérieures et les autres postérieures. »

Cette veine offre ceci de remarquable, qu'elle s'abouche largement à son origine avec une veine se rendant aux sinus de la base; aussi Trolard a-t-il réuni dans la même description ces deux veines sous le nom de grande veine anastomotique, mais nous aurons à revenir sur ce point dans la partie de ce travail où nous traiterons des anastomoses des veines cérébrales.

La situation de la grande veine cérébrale supérieure à la surface de l'hémisphère est assez variable suivant les sujets.

D'après Sperino, elle est en rapport ou bien avec la scissure de Rolando, ou bien avec la circonvolution pariétale ascendante, tantôt encore en arrière de celle-ci avec la scissure interpariétale. Sur la figure 2, planche V, on peut voir que le tronc de la grande veine cérébrale supérieure est formé par la réunion de deux branches dont l'une est située dans une dépression représentant l'ébauche du sillon de Rolando, et l'autre en arrière de la circonvolution pariétale ascendante.

Les veines qui se trouvent en arrière de la grande veine cérébrale supérieure sont d'un volume beaucoup moins grand et qui diminue de plus en plus, à mesure qu'on s'avance vers l'extrémité postérieure de l'hémisphère. Elles tirent leur origine d'une partie de la face externe des lobes pariétal et occipital.

Toutes ces veines cérébrales supérieures offrent des particularités intéressantes à étudier sur la façon dont elles s'abouchent dans le sinus longitudinal supérieur. Nous examinerons successivement les deux points suivants : 1° la direction que prend le tronc veineux près de son embouchure ; 2° les connexions qu'il présente avec les lacs sanguins de la dure-mère.

Dans tous les auteurs on trouve mentionné ce fait, que les veines cérébrales s'abouchent dans le sinus longitudinal supérieur suivant une direction contraire au cours du sang veineux dans ce sinus. Cette disposition n'est cependant pas commune à toutes les veines cérébrales supérieures. Quelques-unes sont dirigées près de leur embouchure suivant le même sens que le courant sanguin et forment, par conséquent, avec le sinus un angle aigu ouvert en avant : ce sont les veines les plus antérieures.

Celles qui se trouvent en arrière des précédentes ont une direction se rapprochant plus ou moins de l'angle droit. Mais, à partir du tiers moyen du sinus longitudinal, tous les troncs veineux de la convexité de l'hémisphère qui s'y rendent décrivent

avant de l'atteindre, une courbe à concavité antérieure et s'abouchent obliquement dans sa cavité en formant un angle aigu ouvert en arrière, de la façon suivante : « arrivés vers le bord interne de l'hémisphère, ils quittent le cerveau et, enveloppés chacun par une gaîne particulière de l'arachnoïde qui jusque là les avait recouverts, ils gagnent, en se recourbant en devant, les parties latérales et inférieures du sinus. On les voit s'engager entre les fibres membraneuses et suivre plus ou moins longtemps d'arrière en avant la paroi du sinus avant de s'ouvrir dans son intérieur (Bichat). ». Plus on se rapproche du lobe occipital, plus l'obliquité de ces veines augmente ; les plus postérieures sont accolées à la paroi du sinus pendant un trajet de 15 à 20 millimètres avant de s'ouvrir dans sa cavité.

Trolard cependant a mis en doute l'exactitude de la description précédente. Il admit que les veines cérébrales supérieures près de leur embouchure se redressent pour s'ouvrir dans le sinus, perpendiculairement à ses parois, et en décrivant ainsi une petite courbe à concavité postérieure. « Si mes recherches se confirment, dit-il dans sa *Thèse sur le Système veineux de l'encéphale et du crâne*, il ne faudra donc plus dire que le sang, dans les veines cérébrales, est dirigé en sens contraire de celui du sinus longitudinal. »

Bien que cet auteur semble être revenu sur son opinion, j'ai examiné attentivement le tronc de ces veines à leur embouchure. Pour cela, il est nécessaire de les observer sur la face inférieure de la dure-mère après avoir enlevé la faux du cerveau ; on peut alors suivre facilement leur cours, grâce à la saillie qu'elles font sur la face inférieure de la membrane fibreuse. J'ai vu de cette façon sur plusieurs sujets, que les veines dont l'embouchure se fait dans la partie moyenne du sinus longitudinal supérieur et qui semblaient au premier abord se jeter obliquement dans sa cavité, se redressaient pendant un très court trajet (0^{m}001 ou

0m002), affectant ainsi une direction perpendiculaire au sinus. Mais la faible portion ainsi dirigée était d'un volume beaucoup plus considérable que le reste de la veine et aurait pu, à la rigueur, être considérée comme appartenant au sinus. Quoi qu'il en soit, il est certain que, pour les veines dont le confluent se trouve dans la partie postérieure du sinus, la description classique reste la vraie.

De la différence de direction des veines cérébrales supérieures résulte comme conséquence, une certaine variété dans l'aspect de leur embouchure vue de la cavité du sinus. Quelques unes ont des ouvertures latérales faites comme à l'emporte-pièce (Cruveilhier). Ce sont celles dont la direction, par rapport à la paroi du sinus, se rapproche de la normale. Mais l'obliquité de la plupart des autres veines doit, d'après Browning, cité par Merkel, produire « une sorte de fermeture valvulaire qui empêche le reflux. » Bichat (Anatomie descriptive) s'exprime au reste fort clairement à ce sujet : « Les embouchures veineuses paraissent couvertes en grande partie par des replis membraneux en forme de valvules, continus en arrière avec les parois du sinus et offrant en devant un bord libre concave... Le repli valvulaire parait uniquement dû à la membrane interne du tronc veineux prolongé librement, d'un côté, dans l'intérieur du sinus et repliée ensuite sur elle-même en arrière. On aura une idée juste de ce mode d'introduction des veines dans le sinus longitudinal et des replis valvulaires dont nous parlons en se représentant le trajet oblique que parcourent les uretères entre les membranes de la vessie et l'espèce de valvule qui couvre leur embouchure dans cet organe. »

On a cherché à expliquer cette disposition des veines cérébrales supérieures et à trouver la raison pour laquelle le cours du sang dans leur tronc se fait en sens inverse de celui du sinus; les théories émises par les auteurs et

notre propre opinion seront exposées dans la dernière partie de ce travail.

Etudions maintenant les rapports qu'affectent les veines cérébrales supérieures à leur embouchure avec les lacs sanguins de la dure-mère dont l'existence a déjà été mentionnée sur les côtés du sinus longitudinal supérieur. Les lacs sanguins ont la forme d'une sorte d'ampoule en communication, par un orifice plus ou moins large, avec l'intérieur du sinus. Si l'on ouvre la cavité du sinus longitudinal supérieur on peut y constater la présence d'un grand nombre de brides transversales constituées par du tissu fibreux revêtu de la membrane interne endothéliale et masquant les orifices des veines. En certains points les brides sont tellement multipliées qu'elles forment un véritable tissu caverneux ; l'aspect aréolaire est surtout accusé dans l'intérieur des lacs sanguins. Leur paroi inférieure, dit Labbé, est formée par des mailles entrecroisées dans tous les sens et dont la disposition rappelle un peu les tendons que les colonnes de premier ordre envoient sur les valvules du cœur, et dans l'intérieur de la cavité se trouvent de petites brides fibreuses qui relient les parois entre elles.

Tandis que les méningées moyennes s'abouchent directement dans ces dilatations veineuses, les veines cérébrales ne s'y terminent pas simplement, mais, avant de s'ouvrir dans le sinus, elles croisent pour la plupart la face inférieure des lacs sanguins et communiquent avec leur cavité par de petites ouvertures se montrant comme des pertes de substance au niveau de leur paroi supérieure.

Les lacs sanguins communiquent les uns avec les autres ; ils sont encore remarquables en ce qu'ils contiennent les granulations de Pacchioni dont nous nous bornerons à signaler l'existence, car, malgré l'importance qu'elles doivent avoir dans la circulation veineuse de l'encéphale, leur nature et leurs fonctions

sont encore si obscures que cette étude nous entraînerait trop loin et hors du cadre que nous nous sommes tracé.

Les veines de la face externe de l'hémisphère, qui s'abouchent dans le sinus latéral, peuvent être désignées sous le nom de *veines cérébrales externes postérieures* Elles continuent naturellement la série des veines cérébrales supérieures, le sinus labéral n'étant qu'une prolongation du sinus longitudinal, ainsi qu'il a été dit plus haut. Elles sont dirigées d'avant en arrière et dans la dernière partie de leur trajet elles s'inclinent vers le bord inférieur du lobe temporal ; elles s'engagent alors dans l'épaisseur de la tente du cervelet et y parcourent un certain trajet avant de s'ouvrir dans le sinus latéral. Une ou deux d'entre ces veines sont d'un volume considérable et communiquent à leur origine, par des anastomoses de gros calibre, avec celles qui se trouvent dans la scissure de Sylvius et qu'il nous reste à décrire.

Les veines de la surface de l'hémisphère qui sont tributaires des sinus de la base du crâne sont réunies en un faisceau en rapport avec la scissure de Sylvius. Elles sont superficielles et ne doivent pas être confondues avec les veines qui sont appliquées profondément à la surface du lobule de l'Insula dans le fond de la scissure. Elles ramènent le sang des parties de la substance cérébrale qui avoisinent la scissure de Sylvius, mais elles sont surtout remarquables par leurs anastomoses avec toutes les veines précédemment décrites; c'est par elles que s'établissent les larges communications entre les sinus de la voûte et les sinus de la base. Ordinairement, parmi ces veines, il en est une qui acquiert un plus grand volume et qui résume toutes les autres ; elle siège toute entière superficiellement dans la scissure de Sylvius dont elle suit la direction d'arrière en avant et de haut en bas. Browning lui donne le nom de *veine cérébrale médiane* pour la distinguer de la veine de la fosse

de Sylvius située profondément. Je ne vois cependant aucun inconvénient à la nommer *veine sylvienne*, le terme de *veines de l'Insula* suffisant à désigner les petites branches que l'on trouve au fond de la scissure de Sylvius. Cette veine constitue la partie inférieure de la *grande anastomotique* de Trolard.

Voyons maintenant comment elle se termine. Arrivée sur la face inférieure du cerveau, au niveau de la petite aile du sphénoïde, cette veine devient sinusienne, c'est-à-dire que ses parois se confondent avec le tissu fibreux de la dure-mère. Nous l'avons vue très souvent s'aboucher dans le sinus sphéno-pariétal qui n'était, dans ce cas, que la partie terminale de cette veine et la prolongeait jusqu'au sinus caverneux. D'autre part, Festal (1) dit avoir vu une veine cérébrale s'abouchant en arrière dans le sinus latéral, parcourir d'arrière en avant le lobe sphéno-temporal et, arrivée près du sommet de la petite aile du sphénoïde, suivre la fente sphénoïdale en revêtant les caractères d'un sinus jusqu'à son ouverture dans le sinus caverneux. On voit que dans ce cas encore le sinus sphéno-pariétal était constitué par la terminaison d'une veine cérébrale devenue sinusienne. Pour Trolard, qui, nous l'avons dit plus haut, considère le sinus de Breschet comme étant la veine méningée moyenne antérieure, voici quel serait le trajet de la veine sylvienne dans sa partie terminale. Arrivée au sommet de l'apophyse d'Ingrassias, elle se recourberait en arrière et, traversant toute la fosse sphéno-temporale dans l'épaisseur de la dure-mère, irait se jeter dans le sinus pétreux supérieur. J'ai trouvé aussi sur plusieurs sujets une semblable disposition, mais je ne crois pas qu'elle soit plus fréquente que celle déjà décrite. Au reste, Trolard lui-même dit que souvent la veine grande anastomotique s'abouche dans le sinus caverneux.

(1) *Recherches anatomiques sur les veines de l'orbite, leurs anastomoses avec les veines des régions voisines*, Paris, 1887. — Th. doct.

J'ai encore rencontré la variété suivante dans le mode d'embouchure des veines sylviennes : au lieu de se diriger vers les sinus de la base du crâne, leurs rameaux formaient au niveau de la scissure de Sylvius, deux ou trois troncs volumineux qui parcouraient d'avant en arrière toute la face externe du lobe temporo-occipital et allaient s'ouvrir dans le sinus latéral. Une semblable disposition ne peut s'expliquer que par une dilatation énorme des anastomoses existant normalement entre les veines de la scissure de Sylvius et celles de la face externe du lobe temporal, ces anastomoses ayant ainsi opéré une dérivation complète du sang des veines sylviennes au profit du sinus latéral.

2° *Veines de la face interne de l'hémisphère.* — Ces veines peuvent être divisées en antérieures et postérieures. Les antérieures tirent leur origine de la face interne du lobe frontal, de la circonvolution du corps calleux et de la face supérieure de cette commissure, du lobule paracentral et du lobule quadrilatère ; elles forment plusieurs troncs qui s'élèvent vers le bord supérieur de l'hémisphère et s'ouvrent dans le sinus longitudinal supérieur, soit directement, soit après s'être abouchés préalablement dans le tronc des veines cérébrales supérieures de la face externe du cerveau. D'après les auteurs classiques, le sinus longitudinal inférieur ne reçoit aucune veine cérébrale, mais seulement les veines de la faux, le faisant communiquer avec le sinus longitudinal supérieur. Cependant, Labbé a décrit une veine à laquelle il a donné le nom de veine anastomotique inter-hémisphérique supérieure et qu'il décrit de la façon suivante : « Chacune de ses branches émerge de la scissure festonnée et ramène le sang du tiers antérieur de la circonvolution du corps calleux et de la partie correspondante de la première circonvolution frontale interne. Ces branches vont ensuite se réunir en un tronc commun qui aboutit au sinus longitudinal inférieur. » J'ai cherché à contrôler la description de Labbé ; sur un cerveau

dont le sinus longitudinal inférieur s'étendait fort loin en avant j'ai pu voir une série de veinules se rendre de la face interne de l'hémisphère dans ce sinus sur plusieurs points de son étendue, mais dans son tiers antérieur seulement. J'ai observé de plus que, près de leur embouchure, ces veinules s'appliquaient pendant un certain temps à la surface du sinus et se dirigeaient d'arrière en avant, offrant ainsi une disposition analogue à celle des affluents du sinus sagittal supérieur. Sur la même pièce, du côté droit, une de ces veines plus développée présentait une anastomose de calibre notable avec une des veines de la face interne de l'hémisphère tributaire du sinus longitudinal supérieur.

Les veines qui sont situées sur la partie postérieure de la face interne de l'hémisphère se rendent pour la plupart dans le système de la veine de Galien où nous les retrouverons.

3° *Les veines de la face inférieure des hémisphères* doivent être distinguées en antérieures, postérieures et moyennes, suivant qu'elles proviennent du lobe frontal, du lobe temporo-occipital ou de la région de la scissure de Sylvius. Nous laissons absolument de côté, dans cette description, les veines basilaires qui prennent le sang des différentes formations situées à la base de l'encéphale sur la ligne médiane ; elles doivent être comprises dans le système de la veine de Galien ; cependant il faut remarquer qu'elles reçoivent souvent à leur origine une partie des veines du lobe frontal et qu'elles s'anastomosent sur plusieurs points avec les veines de la face inférieure des hémisphères. Cette restriction étant faite, où vont se jeter les veines du groupe que nous décrivons? Les plus antérieures cheminent sur la face inférieure du lobe frontal d'arrière en avant et, après avoir contourné l'extrémité antérieure de l'hémisphère, vont se jeter dans l'origine du sinus longitudinal supérieur dans le même sens que le courant sanguin. Les

postérieures ou veines temporo-occipitales forment deux ou trois troncs cheminant d'avant en arrière dans les sillons qui séparent les circonvolutions temporo-occipitales, et reçoivent les veinules de ces circonvolutions ; à leur origine, elles s'anastomosent avec les veines de la scissure de Sylvius et dans leur trajet avec celles de la face externe du lobe temporal. Près de leur terminaison, elles s'engagent dans l'épaisseur de la tente du cervelet, puis s'abouchent dans la partie horizontale du sinus latéral.

La portion de leur trajet comprise entre les faisceaux fibreux de la tente du cervelet leur est ordinairement commune avec celle des veines cérébrales de la face externe, tributaires du sinus latéral, et avec la partie terminale de la plupart des veines cérébelleuses. Il y a ainsi dans l'épaisseur de la tente du cervelet deux ou trois troncs volumineux résultant de la convergence de toutes ces veines et qui m'ont paru le plus souvent aborder le sinus latéral dans une direction antéro-postérieure et, par conséquent, en sens inverse du courant sanguin dans ce sinus, ainsi que le dit Cruveilhier, et contrairement à l'assertion de Trolard qui décrit de cette façon le mode de terminaison de ces veines : « Les veines cérébrales latérales et inférieures, viennent comme en tourbillonnant converger sur la tente du cervelet pour ne former que deux troncs qui s'abouchent eux-mêmes pour constituer une cavité dans l'épaisseur de la dure-mère. De cette cavité partent un ou deux prolongements allant au sinus. Ces canaux de terminaison ne se dirigent pas du tout de dehors en dedans, mais d'avant en arrière ou de dedans en dehors. Il n'y a donc pas antagonisme entre la circulation des veines cérébrales et celle du sinus. » Je me permettrai cependant de faire remarquer que ces troncs veineux abordent le sinus dans la partie de son trajet où il se dirige en avant; il suffit donc qu'ils aient dans la tente du cervelet une direction

antéro-postérieure pour qu'il puisse se produire une obliquité de leur embouchure et un courant veineux dirigé en sens contraire du cours du sang dans le sinus.

Les veines de la face inférieure de l'hémisphère qui se trouvent dans la région de la scissure de Sylvius se jettent soit dans la veine sylvienne soit dans le sinus sphéno-pariétal ; cette distinction n'a pas d'importance pour nous qui considérons le sinus sphéno-pariétal comme n'étant le plus souvent qu'une partie de la veine sylvienne dont les parois ont revêtu la structure d'un sinus. Ces veines proviennent des parties du lobe frontal et du lobe sphénoïdal qui avoisinent la scissure de Sylvius, des deux lèvres de cette scissure et profondément des circonvolutions de l'Insula. L'existence de ces veines et leur embouchure dans le sinus sphéno-pariétal pourront être facilement constatées par quiconque fixera son attention sur ce point en enlevant un cerveau de la boîte crânienne. En effet, après avoir soulevé les lobes frontaux et coupé les nerfs optiques, on verra de chaque côté du chiasma, au niveau de la naissance de la scissure de Sylvius, une série de liens qui semblent rattacher cette partie du cerveau à la dure-mère au-dessous de la petite aile du sphénoïde. Après l'ablation complète du cerveau on reconnaîtra que chacun de ces liens est une veine qui prend sa source au fond de la scissure de Sylvius et sur les parties avoisinantes et va se jeter dans le sinus sphéno-pariétal. Parmi ces veines, l'une d'entre elles acquiert d'ordinaire un calibre plus considérable et reçoit la veine principale du lobule de l'Insula quand celle-ci ne s'abouche pas dans la veine basilaire (*voir Pl. II L*). C'est sans nul doute une de ces veines qui a été signalée par Hyrtl sous le nom de veine ophtalmo-méningée (1). Voici comment il l'a décrit : elle part de la scissure de Sylvius, arrive dans l'étage

(1) Veine ophtalmo-méningée, — *Œsterreichische zeitschrifft f. prakt. Heilkunde, Wien*, 1859.

moyen de la base du crâne, devient postéro-antérieure et va se jeter, soit dans le sinus sphéno-pariétal, soit dans l'une ou l'autre ophtalmique, dans la lacrymale ou dans l'ophtalmo-faciale. Son calibre varie d'une aiguille à tricoter à une plume à écrire. Lorsqu'elle s'abouche avec le système des veines ophtalmiques, elle est munie de valvules suffisantes pour s'opposer au passage du sang des méninges vers l'orbite et ne permettre à la circulation de se faire que de l'œil vers le cerveau ; lorsqu'elle s'ouvre au contraire dans le sinus de Breschet, les valvules manquent, et elle devient à proprement parler, une veine cérébrale.

Nous avons plusieurs fois injecté cette veine ophtalmo-méningée de son tronc vers ses rameaux, aucune valvule ne s'est opposée au passage de l'injection. Il est vrai que sur toutes mes préparations cette veine (K) se jetait dans le sinus sphéno-pariétal ou le sinus caverneux, et que je n'ai pas eu l'occasion de la voir communiquer avec les veines de l'orbite. Sans nier cette disposition, j'inclinerai à penser que dans la grande majorité des cas la veine dite ophtalmo-méningée est une veine cérébrale qui porte une partie du sang de la face inférieure du cerveau dans les sinus de la base du crâne. Le plus souvent cette veine n'est pas unique, mais accompagnée de plusieurs petites branches analogues, surtout lorsque son calibre est minime. Ce sont précisément ces veinules qui se tendent au niveau de la scissure de Sylvius, lorsque l'on procède à l'ablation d'un cerveau, comme nous le faisions remarquer il y a un instant.

Enfin, si l'on a réussi à introduire une canule dans l'une de ces veines et à y pousser une injection fine, on s'aperçoit que l'on remplit ainsi les veines de la surface des hémisphères et les veines basilaires. Il y a donc là, à la base de l'encéphale, des anastomoses importantes que nous pourrons étudier plus attentivement quand nous aurons décrit les veines basilaires.

II. — *Système de la grande veine de Galien.*

Ainsi que nous l'avons dit précédemment, ce système veineux se divise en système des veines ventriculaires et système des veines basilaires. Le premier prend ses origines sur les parois des ventricules, dans la substance blanche des hémisphères et dans les noyaux gris centraux, couche optique et corps strié ; le second résume, à proprement parler, la circulation veineuse de la base de l'encéphale, c'est-à-dire de la lame de substance grise qui ferme en bas le troisième ventricule et des différentes parties que l'on trouve à ce niveau, chiasma et bandelettes optiques, tuber cinereum, tubercules mamillaires, pédoncules cérébraux ; il reçoit également une partie des veines des ganglions cérébraux.

Ce système veineux de la veine de Galien ne semble pas cependant tout à fait indépendant de celui de la surface du cerveau. Car les veines basilaires prennent aussi quelques veines de la face inférieure de l'hémisphère et, à son embouchure dans le sinus droit, la grande veine de Galien elle-même reçoit une série de veines provenant de différentes régions des hémisphères cérébraux.

Nous étudierons successivement : 1° le tronc de la grande veine de Galien ; 2° ses branches afférentes, soit : les veines ventriculaires et les veines basilaires qui contribuent principalement à le former, et les autres veines qui s'y rendent, près de son embouchure, dans le sinus droit.

a. — *Tronc de la grande veine de Galien* (1). — Il est situé sur la ligne médiane au niveau de la partie moyenne de la grande fente cérébrale de Bichat, par conséquent, au-dessous

(1) *Vena cerebri interna communis* (Heule, Merkel), *vena cerebri magna*, *v. magna Galeni*.

du bourrelet du corps calleux, au-dessus des tubercules quadrijumeaux et de la glande pinéale. A ce niveau, il émerge des deux feuillets de la toile choroïdienne et est entouré de tous côtés, ainsi que les branches qui s'y rendent par un cul-de-sac de l'arachnoïde que Bichat, on le sait, avait décrit à tort comme un canal faisant communiquer la cavité de l'arachnoïde avec l'intérieur du troisième ventricule.

Ce tronc veineux est gros et court (0ᵐ004 à 0ᵐ005) et, pour gagner le sinus droit, il décrit : « un arc dirigé vers le haut, souvent très à pic (Merkel) ». Henle dit que sa cavité est parfois divisée par une cloison médiane ; cette disposition s'explique évidemment par un prolongement de l'éperon qui résulte de la réunion des deux veines provenant de la toile choroïdienne ; mais nous ne l'avons point constatée. Par contre, il nous a paru que le plus souvent la grande veine de Galien est constituée, ainsi que l'a dit Trolard, par une sorte d'ampoule ou de carrefour sur les parois duquel se trouvent disséminés les orifices d'abouchement des veines afférentes.

b. — *Veines ventriculaires.* — Le tronc commun de la veine de Galien résulte principalement de la réunion de deux veines situées dans l'épaisseur de la toile choroïdienne entre ses deux feuillets, et dirigées d'avant en arrière. Ce sont les *veines cérébrales internes* droite et gauche, ou veines de Galien proprement dites (*voir Pl. I, Fig. 1*). Elles sont d'abord accolées et situées l'une à côté de l'autre, quelquefois superposées ; puis elles s'écartent légèrement en décrivant une courbe à concavité regardant en dedans et se rapprochent de nouveau pour s'ouvrir dans le tronc commun, mais sans s'entrecroiser, comme l'a décrit Bichat. Je n'ai point constaté la disposition figurée par Browning ; d'après cet auteur, les deux veines cérébrales internes, la gauche et la droite, se réuniraient au tronc commun en décrivant un arc en forme de crosse. Il m'a

paru qu'elles s'unissaient simplement à angle aigu, comme le représentent mes figures.

Les veines cérébrales internes résument la circulation ventriculaire de la façon suivante :

Pour constituer la veine cérébrale interne, trois troncs veineux principaux convergent vers la région antérieure de la couche optique au niveau du trou de Monro, point où se réfléchit le plexus choroïde du ventricule latéral pour se continuer avec les plexus choroïdes du ventricule moyen contenus dans la toile choroïdienne. Ces trois branches sont : la veine de la cloison transparente (1), la veine du corps strié (2), la veine du plexus choroïde du ventricule latéral. La plus importante des trois est celle du corps strié ; sur la plupart des cerveaux elle est de gros calibre, et la veine cérébrale interne en est nettement la continuation, les autres veines n'étant que des branches afférentes accessoires.

La veine de la cloison transparente (D, *Fig. 1, Pl. I*) chemine d'avant en arrrière appliquée sur les faces du septum lucidum ; elle reçoit plusieurs branches venant de la cloison, de la partie antérieure du corps calleux, mais surtout des rameaux plus longs et plus volumineux qui rampent sur les parois de la corne antérieure du ventricule latéral. Aussi Browning donne-t-il avec plus de raison à cette veine le nom de veine antérieure du ventricule.

La veine du corps strié (C) se dirige au contraire d'arrière en avant et de dehors en dedans, comme le sillon qui sépare la couche optique du corps strié et dans lequel elle est située au-dessus de la bandelette demi-circulaire. Elle commence à la partie la plus postérieure de ce sillon par de fines radicules s'anastomosant avec les veines des parois de la corne sphénoï-

(1) *Vena anterior ventriculi* (Browning).
(2) *Vena lateralis ventriculi* (Browning).

dale du ventricule. Elle grossit rapidement en s'adjoignant une série de rameaux qui cheminent sur la face supérieure du noyau caudé et quelques veinules provenant de la couche optique. Arrivée à l'extrémité antérieure du sillon, elle se recourbe vers la ligne médiane en passant, avec le plexus choroïde entre le pilier antérieur du trigone et l'extrémité antérieure de la couche optique, au niveau du trou de Monro, et s'abouche à plein canal dans la veine cérébrale interne qui n'en est que la continuation, ainsi qu'il a été dit. Il en résulte que la veine du corps strié et la veine cérébrale interne ne forment, en réalité, qu'une seule veine décrivant dans son ensemble une grande courbe dans laquelle est comprise la couche optique. Cette disposition est nécessitée par ce fait que la veine du corps strié doit passer par le trou de Monro, vestige de la fente de Monro qui, dans le cerveau de l'embryon, faisait communiquer la cavité de la vésicule cérébrale antérieure avec celle des hémisphères. Il existe souvent des variations dans le trajet de cette veine, ainsi qu'on peut le voir sur la figure 1, planche I, côté gauche. La veine du corps strié peut se jeter dans la veine cérébrale interne sur un point variable de son trajet. Cependant je ferai remarquer que cette anomalie ne s'écarte pas, autant qu'on pourrait le croire, du type décrit, car il passe toujours par le trou de Monro une veine provenant du sillon opto-strié.

La veine du plexus choroïde (E) s'anastomosant à son origine avec des veines choroïdiennes tributaires des veines basilaires, serpente flexueuse à la surface du plexus choroïde du ventricule latéral; elle se dirige comme lui vers le trou de Monro et là s'abouche dans la veine du corps strié. Le plexus choroïde émet également, dans son trajet sur la paroi inférieure du ventricule, une série de petits rameaux qui se joignent à des veines venues de la face supérieure de la couche optique, puis se dirigent en dedans entre les deux feuillets de la toile choroï-

dienne pour s'aboucher en différents points dans le tronc même de la veine cérébrale interne. Les veines choroïdiennes forment souvent par leurs sinuosités entrelacées un petit plexus très riche.

Les autres rameaux qui ont leur terminaison dans la veine cérébrale interne sont : des veinules prenant leur source dans la toile choroïdienne elle-même ; quelques rameaux très fins venant de la face interne de la couche optique ; des veines du trigone, et enfin une branche assez forte qui provient des parois du prolongement sphénoïdal du ventricule latéral et de la surface de la corne d'Ammon *(veine de la corne d'Ammon)* grossie de rameaux venus du prolongement occipital du même ventricule et de l'ergot de Morand (F). Son embouchure peut se trouver aussi dans la veine basilaire.

Une remarque générale doit maintenant être faite au sujet des troncs veineux qui rampent à la surface des parois ventriculaires. Toutes ces veines sont recouvertes par l'épendyme, et c'est par transparence qu'on les voit à travers cette membrane, lorsque les ventricules sont ouverts. La veine du corps strié, en particulier, est recouverte par une formation dite bandelette cornée qui n'est, d'après les auteurs, qu'une partie de l'épendyme un peu plus épaisse et plus résistante à ce niveau.

Nous n'avons jusqu'à présent décrit que les troncs principaux des veines ventriculaires; il nous reste à voir dans quelles parties ces veines prennent leur source et quels sont les ramuscules qui servent à les former.

Portons d'abord notre attention sur les affluents de la veine du corps strié. En dedans, cette veine ne reçoit que des branches très fines et peu nombreuses de la couche optique, mais sur son bord externe viennent se jeter successivement une série de rameaux importants qui rampent sur la face supérieure du noyau caudé. Ils sont très fins en arrière au niveau de la queue

de ce noyau, de calibre plus important en avant au niveau de sa tête; mais on remarque surtout une veine d'assez gros volume qui se jette dans la partie moyenne de la veine du corps strié et qui, quelquefois, la représente en entier lorsqu'elle s'abouche directement dans la veine cérébrale interne.

Les branches de ces veines striées, ainsi que le fait remarquer Duret, sont de deux ordres : les unes, courtes, proviennent directement de la substance du noyau caudé; les autres, plus longues et plus volumineuses, tirent leur origine du noyau lenticulaire, de la capsule interne et de la substance blanche de l'hémisphère. Pour rendre compte de la disposition de ces dernières, nous allons les poursuivre des troncs vers les rameaux, de la même façon que si nous procédions à leur dissection. Les troncs veineux de la face supérieure du noyau caudé, au niveau du bord externe du ventricule latéral, se montrent formés par la réunion de rameaux très fins, convergeant les uns vers les autres, de façon à donner l'aspect d'un petit bouquet vasculaire.

Si nous poursuivons ces veinules par une dissection attentive à travers les fibres du centre ovale, nous verrons que les unes se dirigent en haut et en dedans dans l'épaisseur du corps calleux, les autres dans toutes les directions à travers la substance de la couronne rayonnante, les antérieures dans le lobe frontal, les moyennes et les postérieures dans le lobe temporo-occipital; on peut, avec de la patience, disséquer ces rameaux jusque dans le centre des circonvolutions. Lorsqu'on a fait la coupe du centre ovale sur un cerveau dont le système veineux a été finement injecté, toutes ces veines apparaissent sur la surface de section, les unes atteintes perpendiculairement à leur direction, les autres plus ou moins obliquement ou suivant leur longueur, ce qui signifie qu'elles affectent dans leur ensemble une disposition rayonnée comme les fibres de la substance blanche.

Mais une grande partie des rameaux d'origine de la veine du corps strié, proviennent de la capsule interne et du noyau lenticulaire. Les veines les plus importantes de ce groupe naissent dans le noyau lenticulaire et se portent directement vers le haut en traversant la capsule interne dont elles reçoivent des ramuscules. Sur la figure 2 de la planche I, on voit qu'elles vont se jeter successivement au niveau du bord externe du noyau caudé dans une veine principale venant également de la capsule interne et du noyau lenticulaire et remarquable par son anastomose avec les veines basilaires; cette veine (H), arrivée dans le ventricule latéral, longe d'avant en arrière son bord externe, et, grossie de toutes les veinules décrites précédemment, se porte en dedans pour s'aboucher dans la partie moyenne de la veine du corps strié. Elle constitue le tronc déjà mentionné comme étant le principal affluent de la veine du corps strié.

Les autres veines qui tapissent les parois du ventricule latéral sont également formées par la convergence de ramuscules très fins provenant de la substance blanche ; la veine de la cloison transparente reçoit les veinules provenant de la masse des fibres blanches du lobe frontal, la veine de la corne d'Ammon et de l'Ergot de Morand, les petits rameaux issus de la même masse des lobes sphénoïdal et occipital.

Toutes les veinules qui sont contenues dans la substance blanche des hémisphères, sont remarquables par la petitesse de leur calibre, tandis que les troncs veineux qu'elles forment à la surface des ventricules sont relativement volumineux.

Si maintenant on veut bien embrasser dans son ensemble le système des veines ventriculaires, on s'apercevra que nous l'avons décrit en procédant du tronc de la veine de Galien vers ses rameaux ; cette méthode nous a paru plus didactique, mais d'une façon rationnelle il eût fallu partir des racines de cette veine dans la masse des hémisphères et suivre le cours du sang

dans des branches de plus en plus volumineuses. Nous pouvons de cette façon résumer brièvement la disposition de ce système veineux : les veines qui se trouvent dans la masse des hémisphères (la couche corticale exceptée), et qui proviennent soit de la substance blanche (couronne rayonnante, corps calleux, capsule interne), soit des masses grises centrales (couche optique, noyau caudé, noyau lenticulaire), vont former sur les parois des ventricules latéraux des troncs plus volumineux qui s'engagent ensuite dans l'épaisseur de la toile choroïdienne ; là ces troncs forment les deux veines cérébrales internes qui résument également la circulation veineuse des plexus choroïdes ; ces deux veines se réunissent enfin en un seul tronc, la grande veine de Galien, aboutissant aux sinus de la voûte du crâne par l'intermédiaire du sinus droit. Ce sinus pourrait être considéré, nous l'avons du reste déjà fait remarquer, comme n'étant que la prolongation de la veine de Galien dont les parois seraient confondues avec la dure-mère, ainsi que cela existe pour les autres veines cérébrales à leur embouchure.

c. — *Veines basilaires* (1). — Ces veines sont très volumineuses, le plus souvent aussi grosses que les veines cérébrales internes, quelquefois davantage.

Cruveilhier les mentionne sous le nom de *veines cérébrales médianes inférieures*. Trolard les a bien décrites, mais d'une façon incomplète; la description que je vais en faire d'après mes préparations contribuera à leur donner une plus grande importance (voyez *Pl. II*).

Les veines basilaires (G) au nombre de deux, une de chaque côté, ont leur origine sur la base de l'encéphale, au niveau de l'espace perforé antérieur. Là, au dire de Trolard, elles naissent de la grande anastomotique, c'est-à-dire, d'après la nomenclature

(1) *Vena ascendens s. basilaris* (Rosenthal); *V. cerebralis inf.* (Krause); *Vena cerebri anterior* (Henle), Veine basilaire (Trolard).

que nous avons employée jusqu'à présent, de la veine sylvienne. Les anastomoses avec les veines de la surface de l'hémisphère existent en effet, mais il nous paraît que la veine basilaire est formée principalement à sa naissance par la réunion de veines provenant du lobe frontal et de rameaux traversant les trous de l'espace perforé antérieur; nous allons revenir sur ces branches.

Si l'on suit le trajet de cette veine, on voit qu'elle passe sur les côtés du chiasma et du tube cinereum, croise la bandelette optique, puis contourne le pédoncule cérébral sur lequel elle est appliquée comme l'artère cérébrale postérieure qui l'accompagne. Pour la voir dans cette partie de son étendue, il est nécessaire d'écarter le lobe sphénoïdal du pédoncule, parce qu'elle est cachée un peu profondément dans la fente de Bichat. Arrivée au niveau de la partie moyenne de cette fente cérébrale, par conséquent au-dessus des tubercules quadrijumeaux, la veine basilaire se jette dans le tronc de la grande veine de Galien.

Il nous faut étudier maintenant : 1° ses branches d'origine; 2° les rameaux veineux qu'elle reçoit dans son trajet.

Parmi les branches d'origine il faut signaler :

α) La veine cérébrale antérieure (1) qui, d'après Henle, est accolée à l'artère du même nom sur la face supérieure du corps calleux, puis contourne le genou de celui-ci pour arriver au niveau de la base, ayant par conséquent un trajet semblable à celui de l'artère cérébrale antérieure. Pour nous, le trajet et les rapports de cette veine sont très inconstants ; ce qu'elle a de plus remarquable, c'est l'anastomose qu'elle présente avec celle du côté opposé au devant du chiasma, mettant ainsi en communication les deux veines basilaires dès leur origine. Cette anastomose est analogue à l'artère communicante antérieure.

(1) *Vena corporis callosi, vena mesolobica* (Breschet).

β) La veine de l'Insula (1) qui se jette aussi souvent dans une veine de la scissure de Sylvius tributaire du sinus de Breschet, ainsi que nous l'avons vu plus haut mais qui forme quelquefois la principale branche d'origine de la veine basilaire.

δ) D'après Browning, la veine basilaire reçoit encore des petits rameaux veineux de la face inférieure du lobe frontal (2) dont l'un, constant, provient de la région du bulbe olfactif (3). Ces branches nous ont paru bien plus souvent se jeter dans les veines de la scissure de Sylvius qui se rendent au sinus de Breschet. Il est vrai de dire que ces dernières ont des communications multiples avec les veines basilaires.

γ) Il existe tout un petit système veineux méconnu jusqu'à présent dont les branches proviennent des noyaux gris centraux ainsi que de la capsule interne et traversent l'espace perforé antérieur pour se rendre à la veine basilaire. Souvent ces branches se réunissent en un gros tronc principal d'origine de la veine basilaire *(Pl. II)*.

L'importance de ce système veineux m'avait échappé tout d'abord, mais, grâce à des injections très pénétrantes poussées soit dans la veine de Galien, soit dans la veine basilaire elle-même, j'ai pu obtenir quelques préparations dans le genre de celle qui a été dessinée figure 2, planche I.

Cette figure représente les noyaux du corps strié vus par leur face externe et entre eux la coupe de la capsule interne; elle permettra de suivre la description détaillée que je vais donner des veines du corps strié. Lorsqu'on poursuit ces veines par la dissection de la base du cerveau dans son épaisseur, on s'aperçoit qu'elles sont beaucoup plus nombreuses qu'on aurait pu le croire au premier abord (10 à 15 sur les pièces bien injectées).

(1) *Vena fossæ Sylvii* (Browning).
(2) *R. lobi anterioris* (Browning).
(3) *R. bulbi olfactorii* (Browning).

Parmi ces veines, les unes proviennent directement du corps strié : elles sont peu volumineuses ; les autres, plus importantes, se montrent d'abord sur la surface externe du noyau lenticulaire, recouvertes par la capsule externe ; il est facile de les mettre à nu en décollant simplement cette couche de fibres blanches de la face externe du noyau (on sait qu'il n'y a pas d'adhérence en ce point, mais bien un interstice signalé par Charcot). Plus haut, ces veines sont cachées dans l'épaisseur du noyau lenticulaire ; si on les y poursuit en sculptant le noyau, on les voit traverser la capsule interne, et leurs radicules peuvent être constatées jusque dans le noyau caudé. En résumé, pour reprendre le trajet de ces veines depuis leur origine jusqu'à leur embouchure, je dirai qu'elles prennent naissance dans le noyau caudé et la capsule interne, traversent le noyau lenticulaire pour cheminer ensuite entre la face externe de ce ganglion et la capsule externe jusqu'à la base de l'encéplale ; là, ces veines reçoivent les autres branches plus fines venues directement du corps strié et se réunissent en un ou deux troncs seulement qui s'ouvrent dans la veine basilaire. Les rameaux les plus postérieurs de ce système veineux paraissent tirer leur origine de la couche optique, mais les branches principales qui émergent de la face inférieure de ce ganglion se jettent isolément dans d'autres points de la veine basilaire.

On reconnaîtra de suite que le trajet de ces veines est semblable à celui des artères striées, qui venues, de la sylvienne, abordent les noyaux à travers l'espace perforé antérieur. Lorsque je présentai à la *Société d'Anatomie et de Physiologie de Bordeaux* (1) les pièces qui ont servi à la description précédente, je proposai de désigner sous le nom de *veines striées inférieures ou basilaires* les veines qui tirent leur origine du

(1) Séance du 14 mai 1888.

corps strié et de la capsule interne pour se jeter dans la veine basilaire, et de donner celui de *veines striées supérieures ou ventriculaires* à celles qui venues des mêmes parties cheminent sur la face supérieure du noyau caudé dans le ventricule latéral. Dans le groupe des veines striées inférieures, celles qui rampent pendant une partie de leur trajet entre le noyau lenticulaire et la capsule externe pourraient être désignés en employant la nomenclature de Duret (1) sous le nom de *lenticulo-striées* comme les artères correspondantes. Parmi les artères lenticulo-striées Charcot a attiré l'attention sur une branche plus volumineuse à laquelle il a donné le nom d'artère de l'hémorrhagie cérébrale. Il y a aussi dans le groupe des veines striées inférieures une veine de calibre plus considérable que les autres et qui se fait surtout remarquer par son anastomose relativement volumineuse avec une veine striée supérieure déjà décrite.

Les veines de la capsule externe et de l'avant-mur me semblent devoir être rattachées au système veineux des circonvolutions de l'Insula.

On voit donc, d'après notre description, que le système veineux des ganglions cérébraux est double ; les veines qui le composent se dirigent, les unes, en haut vers la surface du ventricule latéral, les autres en bas vers l'espace perforé antérieur ; il en résulte une ressemblance absolue entre le système veineux et le système artériel dans le corps strié. Si l'on s'en rapporte aux descriptions classiques, il n'y a au contraire aucune analogie entre les deux systèmes : en effet, les artères principales abordent les ganglions de bas en haut en passant par les trous des espaces perforés tandis que les veines, loin d'accompagner les artères, s'échappent vers la face supérieure de ces ganglions. De plus Duret fait remarquer que ces veines sont plus volu-

(1) *Archives de physiologie* 1874, Recherches anatomiques sur la circulation de l'encéphale.

mineuses que les artères, mais en beaucoup plus petit nombre, et que la circulation de retour a lieu par des voies plus larges mais plus rares. « Il se fait donc, dit-il, un ralentissement dans la circulation : le fluide nourricier stagne et baigne pour ainsi dire la pulpe cérébrale. »

Or, il est facile de se convaincre sur mes préparations que les artères striées ont pour analogues les veines striées inférieures tributaires de la veine basilaire, puisqu'elles ont le même trajet. Mais le système veineux ventriculaire des ganglions cérébraux n'a-t-il pas aussi un système artériel correspondant? Pour répondre à cette question, il suffit de rappeler que des branches des artères ventriculaires, très fines il est vrai, abordent le noyau caudé et la couche optique par leur face supérieure. Dans certains cas même, d'après Duret, le noyau ventriculaire du corps strié est presque exclusivement nourri par les artères ventriculaires.

L'analogie entre les systèmes artériel et veineux des ganglions cérébraux est donc complète; seulement pour les artères, les branches provenant de la base de l'encéphale sont seules, à l'état normal, d'un volume important, tandis que pour les veines, les systèmes ventriculaire et basilaire paraissent tous deux très développés. J'ajouterai que si l'on fait la somme de tous les rameaux veineux provenant du corps strié, on trouve que leur nombre atteint presque celui des artères, et leur volume total, en tout cas, est certainement supérieur à celui des branches artérielles. Je suis donc sur ce point en contradiction avec Duret dont l'erreur me paraît due à ce qu'il ne tenait compte, comme voies de départ du sang du corps strié, que des veines ventriculaires. Il ne parle, en effet, aucunement des veines que j'ai décrites sous le nom de veines striées inférieures ou basilaires.

Un fait des plus importants à faire ressortir, c'est la communication qui existe entre les deux systèmes veineux des gan-

glions cérébraux au niveau de leurs racines ; je suis en effet parvenu à trouver des anastomoses entre les petites branches d'origine des veines striées supérieures et celles des veines striées inférieures (*voir pl. I, fig. 2*). Mais je me bornerai simplement à mentionner ici ce fait qui trouvera mieux sa place au chapitre des anastomoses reliant les différentes parties du système veineux de l'encéphale.

Revenons à la veine basilaire. Nous connaissons maintenant ses branches d'origine. Il nous faut encore insister sur les anastomoses que cette veine présente avec les branches contenues dans la scissure de Sylvius.

Nous avons mentionné son abouchement dans la veine grande anastomotique d'après Trolard ; ce n'est cependant pas là sa disposition la plus fréquente ; ordinairement, c'est avec une des veines accessoires qui se jettent dans le sinus sphéno pariétal que la veine basilaire s'anastomose à sa naissance. Il existe même souvent, au niveau de l'espace perforé antérieur, un petit plexus veineux résultant des communications multiples des différentes veines qui se trouvent à ce niveau (*O. pl. II*). Il arrive fréquemment aussi qu'une partie des veines striées inférieures, au lieu de se jeter dans la veine basilaire, se rende dans ce plexus veineux ou même dans une des veines tributaires du sinus sphéno-pariétal.

Il nous reste à décrire les branches que la veine basilaire reçoit dans son trajet sur la base de l'encéphale. Ces branches sont de deux sortes : les unes, internes, proviennent des différentes parties que l'on trouve sur la ligne médiane ; les autres, externes, de la partie latérale de la grande fente cérébrale de Bichat. Les premières sont des veinules issues du chiasma et des bandelettes optiques, du tuber cinereum et des tubercules mamillaires ; des branches venant de l'espace interpédonculaire et contournant pour se jeter dans la veine basilaire, la

face inférieure du pédoncule cérébral dont elles prennent aussi les veinules ; une de ces branches acquiert d'ordinaire un volume plus important et, en s'anastomosant avec celle du côté opposé, constitue une large voie de communication entre les deux veines basilaires. Cette anastomose est quelquefois très développée (*pl.* II) et reçoit alors les veines interpédonculaires et celle du pédoncule cérébral ; elle fait communiquer aussi les veines basilaires avec le plexus veineux de la protubérance (*pl.* IV C.). Parmi les veines de l'espace interpédonculaire, quelques-unes, très fines, proviennent de la substance grise qui revêt les parois du troisième ventricule et même de la face interne de la couche optique et arrivent à la base du cerveau en passant à travers les trous de la bandelette perforée postérieure.

Les anastomoses qu'offrent les veines basilaires entre elles : 1° au devant du chiasma ; 2° au niveau de l'espace interpédonculaire, forment avec le tronc de ces veines, à la base de l'encéphale un *polygone veineux* analogue au polygone artériel, mais qui n'y est point exactement inclus, contrairement à ce que dit Trolard. La planche II donnera une bonne idée de la disposition du cercle veineux basilaire, quoiqu'elle ne représente pas peut-être le type le plus fréquent et que les anastomoses entre les deux veines basilaires soient ordinairement bien moins développées.

Du côté de la grande fente cérébrale de Bichat la veine basilaire reçoit : 1° des rameaux provenant des deux lèvres de cette fente, c'est-à-dire, en bas, du lobe sphénoïdal du cerveau ; en haut des corps genouillés et de la bandelette optique ; — 2° une forte branche choroïdienne provenant de la partie du plexus choroïde contenue dans le prolongement sphénoïdal du ventricule latéral (D) ; cette veine reçoit aussi des rameaux des parois du ventricule et s'anastomose avec les veines choroïdiennes tributaires de la veine de Galien ; — 3° une veine située dans la

scissure qui détermine la saillie ventriculaire de la corne d'Ammon (E) ; — 4° près de son embouchure dans la veine de Galien, la veine basilaire reçoit très souvent un fort tronc veineux provenant des parois du prolongement sphénoïdal du ventricule latéral (1), nous l'avons décrit sous le nom de veine de la corne d'Ammon comme se jetant directement dans la veine cérébrale interne.

Au niveau du point où la veine basilaire contourne le pédoncule cérébral, elle communique avec quelques veines cérébelleuses. L'une d'elles peut être de calibre important et détourner une grande partie du sang de la veine basilaire (*Pl. II*, côté droit). Il peut arriver même que la veine basilaire semble se terminer entièrement dans une veine cérébelleuse (*Pl. II*, côté gauche).

d. — *Autres affluents du tronc de la veine de Galien.* — En outre des veines ventriculaires et basilaires, le tronc de la grande veine de Galien reçoit près de son embouchure, dans le sinus droit, d'autres branches venues de différents points et convergeant toutes vers la partie moyenne de la fente cérébrale de Bichat (*voir la Pl. III*). Ce sont :

α) Des branches provenant de la région du sillon occipito-temporal inférieur et prenant le sang du milieu de la face inférieure des lobes occipitaux (2) ;

β) Une série de rameaux provenant de la face interne de l'hémisphère ; parmi ceux-ci je distingue une ou deux veines volumineuses provenant des circonvolutions qu'on aperçoit en écartant les deux lèvres de la scissure calcarine et de la scissure perpendiculaire interne (E).

Labbé décrit une veine sur la face interne du cerveau qui par ses racines communique avec quelques-unes des veines cérébra-

(1) *Vena cornu inferioris* (Browning).
(2) *Vena occipitalis interna* (Browning) ; v. cérébr. post. inf. (Henle).

les de la face interne de l'hémisphère, et se jette dans le tronc commun de la veine de Galien; cette veine, dit-il, assez volumineuse repose sur le bourrelet du corps calleux et décrit par conséquent une courbe à concavité antérieure.

D'autre part, je dois à l'obligeance de M. le professeur Testut la communication du fait suivant observé sur un cerveau dont les veines avaient été injectées dans son laboratoire : « Deux veines assez volumineuses provenant, l'une de la face interne de l'hémisphère gauche, l'autre de la face interne de l'hémisphère droit se jetaient dans la veine de Galien en contournant le bord postérieur du corps calleux. »

Mon attention étant attirée sur ce point je n'ai pas eu de peine à en contrôler l'exactitude et, sur la planche III, ont peut voir ces deux veines au moment où elles contournent le bourrelet du corps calleux pour se jeter dans la veine de Galien (D);

γ) La veine du corps calleux postérieure et inférieure venant de la partie inférieure du corps calleux;

δ) Les veines de la glande pinéale (1) et des tubercules quadrijumeaux;

ε) Une veine cérébelleuse supérieure et médiane (2) cheminant sur la face supérieure du cervelet, le long de la ligne médiane, et se jetant dans la partie inférieure du tronc de la veine de Galien après avoir reçu une branche de la valvule de Vieussens et quelques rameaux venant du plan supérieur de l'isthme (pédoncules cérébelleux supérieurs, tubercules quadrijumeaux). On remarquera sur la figure que j'en donne (F) une large anastomose de cette veine avec une autre veine cérébelleuse.

Au lieu d'une seule veine cérébelleuse, on en rencontre aussi souvent plusieurs se jetant dans la veine de Galien (3).

(1) Vena azygos conarii (M. J. Weber).
(2) Veine cérébelleuse médiane supérieure (Cruveilhier).
(3) V. cerebelli perphericæ supp. mediæ (M. J. Weber).

Il se peut aussi que cette veine soit déviée de la ligne médiane comme dans le cas que m'a communiqué encore M. le professeur Testut et dans lequel « la veine de Galien recevait une très grosse veine de la face supérieure de l'hémisphère cérébelleux du côté gauche ».

Il y a une certaine variabilité dans l'embouchure de toutes ces veines. Au lieu de se jeter dans la veine de Galien, elles peuvent s'ouvrir un peu plus en arrière dans le sinus droit lui-même.

Arrivés au terme de la description du système veineux du cerveau, nous pouvons chercher à nous rendre compte de sa disposition en nous basant sur le mode de développement de l'encéphale. Primitivement, les centres nerveux supérieurs sont représentés par les trois vésicules cérébrales antérieure, moyenne et postérieure. La vésicule cérébrale postérieure donne en se développant, naissance au bulbe, à la protubérance et au cervelet; la vésicule cérébrale moyenne forme la région des tubercules quadrijumeaux; la vésicule cérébrale antérieure représente d'abord tout le cerveau, mais plus tard elle émet de chaque côté deux prolongements ou vésicules des hémisphères; elle prend alors le nom de vésicule des couches optiques ou cerveau intermédiaire. La cavité de cette vésicule doit former le troisième ventricule et communique d'abord largement par la fente de Monro avec la cavité de la vésicule des hémisphères ou futur ventricule latéral. La paroi inférieure de la vésicule cérébrale antérieure constituera, sur la base de l'encéphale, la lame grise qui ferme en bas le troisième ventricule et, sur les côtés, en s'épaississant, les deux couches optiques. La paroi supérieure, au contraire s'amincit considérablement. La pie-mère qui tapisse cette paroi supérieure, formera la toile choroïdienne et contient évidemment les rudiments des deux veines cérébrales internes situées, on le voit, en dehors de la cavité ven-

triculaire. Quand la vésicule des hémisphères se développe, elle tend à déborder en haut la face supérieure de la vésicule des couches optiques ; alors aussi la pie-mère qui revêt cette face bourgeonne sur les côtés en déprimant la surface des hémisphères et, en s'enfonçant dans leur cavité ; elle forme ainsi la toile choroïdienne et les plexus choroïdes des ventricules latéraux.

Or il est évident qu'une partie des veines qui sont contenues dans la pie-mère, à la surface de la vésicule des couches optiques, se trouvera, par le fait de la prolifération de cette membrane transportée dans le ventricule latéral pour recevoir les veines de la surface ventriculaire.

De même la lame de pie-mère qui recouvre la paroi inférieure du cerveau intermédiaire contient évidemment les deux veines basilaires qui y puisent le sang. Mais cette lame de pie-mère prolifère également sur les côtés, déprime la paroi de l'hémisphère pour constituer la fente cérébrale de Bichat, et forme les plexus choroïdes que l'on trouve dans la corne sphénoïdale du ventricule. Aussi rien d'étonnant à ce que les veines basilaires reçoivent les branches issues de ces différentes parties.

Ainsi le système de la veine de Galien résume la circulation du cerveau intermédiaire par quatre veines, les deux cérébrales internes et les deux basilaires. Si les origines de ce système veineux se trouvent encore dans les hémisphères, c'est, premièrement, parce que les vésicules des hémisphères sont dues au bourgeonnement de la vésicule cérébrale primitive et, en second lieu, parce que la pie-mère, qui ne recouvrait tout d'abord que la vésicule cérébrale antérieure, prolifère et végète dans la cavité des vésicules d'hémisphères.

Mais de plus, en raison de l'énorme développement en superficie de la couche grise corticale des hémisphères, il était nécessaire que des veines très volumineuses se développâssent

à sa surface; d'où l'existence d'un second système veineux surajouté et absolument distinct, ou système veineux de la surface des hémisphères.

Il semble cependant y avoir confusion entre les deux systèmes veineux du cerveau, par le fait que le tronc de la grande veine de Galien reçoit des rameaux de la surface des hémisphères. Mais je ferai remarquer que ces veines sont contenues dans des expansions de la pie-mère en connexion avec la toile choroïdienne (lame de pie-mère contenue dans la scissure calcarine) et que, primitivement avant la formation du corps calleux, quelques veines de la face interne de l'hémisphère devaient se porter vers la toile choroïdienne, d'où, après le développement de cette commissure, l'existence d'une veine contournant le bord postérieur du corps calleux.

Quant aux rameaux qui proviennent des tubercules quadrijumeaux, de la valvule de Vieussens et du vermis supérieur, il est tout naturel qu'ils trouvent leur terminaison dans la veine de Galien; car toutes ces parties formées par le développement de la vésicule cérébrale moyenne et de la vésicule cérébrale postérieure, sont recouvertes évidemment par une lame de pie-mère qui n'est qu'une dépendance et un prolongement de celle ayant servi à former la toile choroïdienne.

B. — *Veines du cervelet.*

Nous décrirons successivement les veines de la face supérieure et les veines de la face inférieure du cervelet.

Parmi les veines de la face supérieure du cervelet, nous avons déjà parlé de *la veine cérébelleuse supérieure médiane* prenant le sang de la valvule de Vieussens et du vermis supérieur. Cette branche reçoit aussi quelques rameaux de la face supérieure des hémisphères cérébelleux et s'anastomose par

ses racines avec les autres veines cérébelleuses supérieures et même avec les veines cérébelleuses inférieures *(voir Pl. III)*.

Les veines *cérébelleuses supérieures latérales* se dirigent vers les bords des hémisphères cérébelleux pour se jeter dans les sinus latéraux.

Les veines de la face inférieure du cervelet *(Pl. IV, Fig. 1)* peuvent être également classées en médianes et latérales. M. J. Weber distingue une *veine azygos cérébelleuse postérieure* composée des branches du vermis inférieur et s'élevant en serpentant de la scissure inférieure du cervelet. Cette veine se jette dans l'entrecroisement des sinus à la protubérance occipitale interne. (Elle est représentée sur la figure de la planche III).

Les veines *cérébelleuses inférieures latérales* se dirigent comme les supérieures vers la circonférence du cervelet pour se jeter dans le sinus latéral. A ce niveau elles s'unissent ordinairement aux veines cérébelleuses supérieures et aux veines de la face inférieure de l'hémisphère cérébral (lobe temporo-occipital) pour former les troncs veineux contenus dans l'épaisseur de la tente du cervelet et dont la description a été donnée plus haut.

Parmi les veines cérébelleuses, on doit avec Merkel, mentionner spécialement une branche venue de la région du lobule du pneumogastrique (G) et se jetant dans le sinus pétreux supérieur. J'observe parmi les branches principales de cette veine un rameau important (H) qui provient de l'intérieur du cervelet dans la région du corps rhomboïdal, reçoit également les veines du pédoncule cérébelleux moyen et émerge avec ce pédoncule au-dessus du lobule du pneumogastrique.

La veine du lobule du pneumogastrique peut acquérir, ainsi que le fait remarquer Merkel, un très gros volume lorsqu'elle reçoit une branche de la veine basilaire, et nous avons déjà fait

remarquer ce fait qui existait précisément sur la préparation ayant servi à faire le dessin de la planche II.

Les troncs veineux de la surface du cervelet ont une direction générale perpendiculaire à celle des lames ; ils reçoivent des rameaux qui cheminent au contraire parallèlement à ces lames dans les sillons et qui sont formés des veinules provenant du fond des scissures.

C. — *Veines de la protubérance et du bulbe.*

On ne trouve pas dans les auteurs classiques de mention spéciale pour ces veines. Il est vrai de dire que la description des veines médullaires peut, en partie, leur être appliquée. Duret a décrit avec grand soin le système artériel de la protubérance et du bulbe (1), mais en a laissé absolument de côté le système veineux. Aussi Sappey (*Anatomie descriptive*), après avoir exposé les recherches de Duret, s'exprime-t-il ainsi à propos des veines : « La disposition des veines du bulbe n'a pas encore été bien clairement déterminée. Elles sont pour la plupart indépendantes des artères. »

Sans accorder une grande importance à une description détaillée du système veineux bulbaire, nous allons exposer en quelques lignes le résultat de nos recherches à ce sujet.

Sur la face inférieure de la protubérance annulaire on remarque un plexus veineux très riche, à mailles irrégulières (*voir Pl. IV, Fig. 1*). Les voies de départ du sang contenu dans ce réseau vasculaire sont multiples ; au niveau du bord antérieur de la protubérance il communique avec les veines basilaires par plusieurs rameaux ; souvent on trouve une branche assez volumineuse qui contourne ce bord, plonge dans l'espace interpédon-

(1) *Archives de physiologie normale et pathologique*, 1873.

culaire et va se jeter dans l'anastomose qui existe là entre les deux veines basilaires (C); quelquefois, elle constitue la plus grande partie de cette anastomose. Sur les côtés, le plexus veineux de la protubérance se dégorge par de petits troncs qui vont se jeter soit directement dans les sinus voisins (sinus pétreux supérieur), soit dans les veines cérébelleuses.

En bas, du réseau protubérantiel se détache un petit rameau qui chemine sur la face antérieure du bulbe entre les deux pyramides, à la superficie du sillon médian antérieur, jusqu'à une distance variable en bas pour se continuer avec les veines de la moelle (D). A ce rameau veineux médian se rendent de chaque côté quelques branches cheminant plus ou moins transversalement à la surface de la pyramide antérieure du bulbe et provenant d'un petit plexus veineux situé au niveau de l'olive et des racines du nerf grand hypoglosse (E). Ce petit plexus est relié à un autre réseau analogue situé sur les côtés du bulbe et embrassant dans ses mailles les origines des nerfs facial et auditif, glosso-pharyngien, pneumogastrique et spinal. De ce plexus partent deux ou trois petits troncs veineux se portant en dehors comme les nerfs qu'ils accompagnent pour se jeter dans les sinus de la base du crâne qui se trouvent à ce niveau (sinus circulaire du trou occipital).

En arrière, il faut établir une distinction entre les veines des cordons postérieurs et celles du plancher du quatrième ventricule. A la surface du sillon médian postérieur une veinule court de bas en haut et reçoit de petites branches de la profondeur de ce sillon; puis, au niveau de l'écartement des cordons postérieurs, se divise en deux petits troncs qui se portent en dehors à la surface des corps restiformes pour se réunir aux veines antérieures ou s'aboucher séparément dans les sinus. Elle résume la circulation de retour des corps restiformes et des pyramides postérieures et s'anastomose avec des veinules

de la face inférieure du cervelet. Elle reçoit encore des veines de la toile choroïdienne et des plexus choroïdes du quatrième ventricule (*Pl. IV, Fig. 2, F.*)

Les veinules qui se trouvent sur le plancher du quatrième ventricule (E) ne peuvent être vues qu'après l'ablation de l'épendyme ; les petites branches qui prennent le sang dans la substance grise étalée à ce niveau se jettent presque toutes dans un tronc commun plus volumineux situé dans la dépression médiane dite *calamus scriptorius* ; ce tronc veineux ne se termine pas dans les veines postérieures du bulbe, mais il est relié aux veines de la face antérieure du bulbe et de la protubérance par une série de ramuscules plongeant directement d'arrière en avant.

En outre, sur toute la périphérie du plancher du quatrième ventricule on peut voir une série de petites veines se portant dans différentes directions. Les plus inférieures se dirigent vers le bas et se continuent avec les veinules de l'axe gris de la moelle ; quelques-unes se rendent dans la veine du corps restiforme ; parmi les plus supérieures on en voit qui gagnent la superficie en passant sous le pédoncule cérébelleux supérieur dont elles reçoivent des ramuscules.

On pourra remarquer qu'il y a une grande analogie de disposition entre les veines du bulbe et les veines de la moelle, ainsi que nous l'avions fait pressentir.

« Les veines de la moelle sont divisées en spinales antérieures et spinales postérieures, forment un plexus à mailles irrégulières qui occupe toute la longueur des deux faces de la moelle et émettent des veinules qui se dirigent de chaque côté entre les racines nerveuses antérieures et postérieures pour gagner le trou de conjugaison et se jeter dans les plexus extra-rachidiens » (Beaunis et Bouchard). On n'aura qu'à comparer cette description à celle que nous avons donnée du réseau

veineux de la protubérance et du bulbe pour saisir immédiatement leur ressemblance.

La constitution en plexus du système veineux bulbo-protubérantiel établit la principale différence qu'il offre avec le système artériel correspondant.

Les veinules qui proviennent de l'intérieur du bulbe et de la protubérance pour se jeter dans le réseau veineux superficiel peuvent être divisées comme les artères en radiculaires et médianes.

Le petit plexus veineux, qui se trouve autour des racines des nerfs à leur origine apparente, reçoit des ramuscules provenant du tronc de ces nerfs et d'autres émergeant de la substance du bulbe et de la protubérance avec ces racines.

Les veines médianes pourraient être aussi, à la rigueur, décrites comme les artères. La division des artères en plusieurs groupes, faite par Duret, a sa raison d'être dans le mode de ramification de ces artères qui sont terminales et régissent ainsi chacune un territoire déterminé. Aussi cet auteur distingue-t-il : 1° les artères bulbaires proprement dites, provenant de la spinale antérieure ; elles nourrissent les noyaux du spinal, de l'hypoglosse et du facial inférieur ; 2° les artères sous-protubérantielles venant de la bifurcation inférieure de la basilaire et passant par la fossette pyramidale ; elles répondent plus spécialement aux noyaux du glosso-pharyngien, pneumo-gastrique et auditif ; 3° les artères médio-protubérantielles et sus-protubérantielles qui naissent du tronc même de la basilaire et de sa bifurcation supérieure, et vont aux noyaux du facial supérieur, moteur oculaire externe, moteur oculaire commun et pathétique.

Toutes ces branches filent tout droit d'avant en arrière, jusque sur le plancher du quatrième ventricule où s'épanouissent leurs branches terminales.

Il est évident qu'une telle division appliquée aux rameaux veineux dont le cours est toujours irrégulier et les anastomoses nombreuses n'a plus aucune importance. Néanmoins, on peut faire remarquer que dans le tronc veineux du sillon médian antérieur du bulbe va se jeter une série de veinules *bulbaires* provenant du fond du sillon et dont les plus volumineuses émergent de la fossette interpyramidale *(veines sous-protubérantielles)*; que dans le réseau veineux de la surface de la protubérance se rendent, en différents points, des veinules *protubérantielles* dont les plus supérieures émergent au-dessus du pont de Varole, au niveau de l'espace interpédonculaire, pour se jeter dans l'anastomose reliant les deux veines basilaires *(veines sus-protubérantielles)*; enfin que la plupart de ces veines sont reliées en arrière à celles déjà décrites comme se trouvant sur le plancher du quatrième ventricule.

§ 3. — De quelques variations anatomiques dans la disposition du système veineux de l'encéphale

Comme nous l'avons déjà fait remarquer, les veines de l'encéphale sont d'une façon générale inconstantes dans leur trajet et leurs rapports. Leur variabilité peut être constatée non seulement sur les différents sujets examinés, mais aussi sur le même cerveau, lorsqu'on compare un côté à l'autre; il est rare de rencontrer le système veineux de l'encéphale absolument symétrique. Nous avons choisi avec intention pour le dessin des planches I et II des préparations dans lesquelles, d'un côté, le type normal déjà décrit se trouvait représenté, tandis que, de l'autre, la disposition des veines avait subi quelques modifications.

Quoique les anomalies dans le système veineux soient de médiocre importance, nous décrirons, en quelques mots, les

principales variations des veines de l'encéphale observées par nous ou par d'autres auteurs.

Veines de la surface des hémisphères. — Variétés très nombreuses dans le nombre et la disposition, ne pouvant être décrites comme anomalies. Nous avons déjà fait remarquer les différents modes de terminaison des veines sylviennes. Sperino, dans sa thèse, décrit et figure une anomalie des veines cérébrales supérieures près de leur embouchure observée sur un vieillard de cent sept ans. A gauche du sinus longitudinal supérieur, à la distance de 4 centimètres du point où il prend son origine et de 2 centimètres de sa paroi externe, il a remarqué une grosse veine qui courait d'avant en arrière et un peu obliquement de dehors en dedans, dans l'épaisseur de la dure-mère, recouverte dans ce trajet par des faisceaux fibreux de renfoncement bien distincts, pour s'ouvrir dans le sinus longitudinal supérieur au point de réunion de son tiers moyen avec son tiers postérieur. Sur son trajet, à droite et à gauche, elle recevait quelques troncs veineux de la surface de l'hémisphère gauche. Évidemment, dit l'auteur, cette veine ainsi disposée faisait l'office d'un sinus accessoire et, outre qu'elle établissait une ample anastomose entre ces veines, offrait une nouvelle voie de dégorgement pour le sang veineux. Je remarque dans la figure qu'en donne Sperino que les veines cérébrales abordent ce tronc veineux d'arrière en avant et s'abouchent obliquement dans sa cavité.

Veines de Galien. — Une anomalie que j'ai rencontrée quelquefois et qui du reste est mentionnée par Trolard a été nettement représentée dans la planche I, figure 1, côté gauche. Il y a, dit Trolard, une veine qui suit pendant un certain temps la partie postérieure du sillon de la couche optique et du corps strié d'avant en arrière, passe sous le plexus choroïde et vient à angle droit rencontrer le tronc des veines ventriculaires. Dans

le cas d'absence de la veine du corps strié, il a trouvé cette veine de calibre considérable et remontant assez loin dans le sillon. Sur notre dessin, on remarquera facilement que l'anomalie est constituée par la réunion en deux troncs de toutes les veines qui rampent sur la face supérieure du noyau caudé. Celles qui proviennent de la tête du noyau vont former par leur réunion l'origine de la veine cérébrale interne; toutes les autres veines du noyau caudé et de la capsule interne courent d'avant en arrière pour former une grosse branche qui chemine transversalement sous le plexus choroïde et s'abouche dans la partie postérieure de la veine cérébrale interne, près du tronc de la veine de Galien. Mais le type normal n'est pas détruit pour cela, car, par le trou de Monro passe une branche représentant la veine du corps strié. Cette veine n'occupe, il est vrai, que la partie antérieure du sillon opto-strié, mais d'une part elle s'anastomose à son origine avec les autres veines qui se trouvent dans le sillon, et, d'autre part, elle a son embouchure dans le tronc veineux résultant de la convergence des veines de la tête du noyau caudé.

Les anomalies du tronc de la veine de Galien sont subordonnées à celles du sinus droit. Labbé (1) en rapporte un exemple remarquable emprunté à Knott (2) et consistant en une absence complète du sinus droit. « La veine de Galien et le sinus longitudinal inférieur, après s'être réunis comme d'ordinaire, se fusionnaient pendant un trajet de deux centimètres, puis se divisaient pour donner naissance à trois veines. L'une d'elles, placée entre les lames de la faux du cerveau, abordait le sinus longitudinal supérieur 2 centimètres et demi environ au-dessus du pressoir d'Hérophile, tandis que les deux autres, situées dans la portion gauche de la tente du cervelet, gagnaient le sinus latéral du même côté, l'une à un peu plus d'un centimètre de la

(1) Anomalies des sinus de la dure-mère (*Arch. de Physiologie*, 1883).
(2) *On the cerebral sinus variations. Journal of Anat. and Phys.*, octobre 1881.

base de la faux, l'autre à deux centimètres et demi plus en dehors ». Du reste le mode d'abouchement du sinus droit en arrière est assez variable. Il se fait soit dans le confluent des sinus, soit dans le sinus latéral droit ou le sinus latéral gauche, tantôt encore par deux branches dans chaque sinus latéral.

Veines basilaires. — Assez variables dans leur volume. Dans quelques cas rares, elles ne sont constituées que par des veines venant du pédoncule cérébral. Leur portion antérieure correspondant au plancher du troisième ventricule n'en est pas moins représentée, mais par un tronc ayant son embouchure dans les sinus de la base du crâne (sinus caverneux).

Au lieu de s'ouvrir dans la veine de Galien, elles peuvent s'aboucher à plein canal dans une veine du cervelet, disposition représentée planche II, côté gauche de la figure et qui a été déjà mentionnée plus haut. Mais on remarquera encore que là le type normal est conservé, car dans sa dernière portion la veine basilaire est figurée par une branche de calibre très réduit, il est vrai, mais qui la continue d'une façon évidente et va s'aboucher dans le tronc commun de la veine de Galien.

§ 4. — Des anastomoses unissant les différentes parties du système veineux de l'encéphale.

Dans le courant de la description des veines de l'encéphale, nous avons eu souvent à faire ressortir les anastomoses que présentaient leurs branches d'origine. Nous allons maintenant tracer un tableau d'ensemble de tous les moyens de communication qui relient entre elles les différentes parties du système veineux encéphalique. Cette étude a été fort bien faite par Ch. Labbé dans le laboratoire de M. Tillaux, à Clamart (1);

(1) Note sur la circulation veineuse du cerveau, etc., (*Archiv. de Physiol.*), 1879.

nous emprunterons largement à son travail, mais nous aurons à compléter ses descriptions sur plusieurs points.

D'une façon générale le système veineux se fait remarquer par l'abondance et le volume des anastomoses ; il y a là précisément une différence importante avec le système artériel ; car tandis que les artères ne communiquent en général que par les rameaux, les veines, au contraire, s'anastomosent à la fois par leurs branches principales et par leurs troncs. Une telle disposition était nécessaire ; en effet les veines ont des parois minces et dépressibles, le sang circule dans leur intérieur sous une faible pression, et beaucoup d'entre elles ont une situation superficielle. Pour que la circulation veineuse soit interrompue dans tout un département vasculaire, il suffit donc d'un obstacle de peu d'importance, tel qu'il s'en présente dans les conditions de milieu extérieur (compression de certaines parties du corps contre des plans résistants) ou dans l'intérieur même de l'organisme à l'état physiologique.

En ce qui regarde es anastomoses unissant les différentes parties du système vasculaire de l'encéphale, il y a entre les artères et les veines, une différence encore plus tranchée que dans la plupart des autres organes ; les artères ne présentent à la superficie des hémisphères que des anastomoses très rares et très fines, de telle sorte que l'on a pu diviser la surface du cerveau en plusieurs départements artériels ; les branches secondaires qui se ramifient dans chaque département seraient même terminales selon certains auteurs (Duret). Les veines, au contraire, communiquent entre elles et par leurs fins rameaux à la surface des circonvolutions dans la pie-mère et par leurs troncs qui, en s'abouchant largement, forment de grandes anastomoses entre les sinus ; de telle sorte que l'on peut dire avec Tillaux (1)

(1) *Traité d'Anatomie topographique*, 3e édition, 1882.

que « la formule générale de la circulation veineuse de l'encéphale est l'inverse de celle de la circulation artérielle ».

De plus, on doit admettre que la circulation artérielle des deux hémisphères cérébraux est jusqu'à un certain point indépendante, car les branches des artères cérébrales d'un hémisphère ne s'anastomosent pas avec celles de l'hémisphère du côté opposé (du moins pour la sylvienne, car les deux cérébrales antérieures sont réunies par la communicante antérieure, et les deux cérébrales postérieures offrent quelques communications sur la ligne médiane d'après Duret, outre qu'elles tirent leur origine du même tronc basilaire). Cette indépendance n'existe évidemment pas pour le système veineux, ainsi qu'on a pu s'en apercevoir par les descriptions données précédemment.

Quelle est maintenant la raison d'être de ces communications larges et multiples unissant les différentes parties du système veineux encéphalique? Le cerveau étant contenu dans une cavité close à parois résistantes, aucune compression extérieure ne peut évidemment venir gêner la circulation dans telle ou telle partie de son système veineux. Certaines lésions pathologiques développées dans la cavité crânienne peuvent bien interrompre la circulation de retour dans une partie du territoire vasculaire de l'encéphale, et l'on peut reproduire expérimentalement ces obstacles à la circulation, ainsi que nous le verrons plus loin.

Mais la nature n'a point prévu les cas pathologiques; et lorsque physiologiquement, il y a gêne dans la circulation de retour de la tête (expiration, effort, position déclive de la tête), l'augmentation de pression ainsi produite doit se transmettre intégralement à toutes les parties du système veineux encéphalique, en raison de la disposition des sinus, qui sont, en somme, des tubes rigides communiquant tous les uns avec les autres. Le rôle des anastomoses dans ce cas est, selon nous, de répartir la pression d'une façon uniforme dans toute la masse

des centres nerveux, bien plutôt que de favoriser le cours du sang dans des directions plus ou moins déterminées. De même, lorsqu'il y a diminution de pression dans le système veineux intra-crânien (position élevée de la tête, inspiration), les anastomoses auront encore pour but d'établir promptement un équilibre de la pression dans les différentes parties de l'encéphale.

Ces notions générales étant admises, passons à la description détaillée des anastomoses que présentent les veines de l'encéphale.

Les veines cérébrales qui composent les deux systèmes déjà décrits offrent à étudier les communications suivantes : 1° elles s'anastomosent entre elles dans le même système; 2° elles unissent les deux systèmes entre eux; 3° les veines cérébrales s'anastomosent avec les autres veines de l'encéphale.

I. — *Anastomoses des veines composant le système de la surface des hémisphères.* — Ces veines communiquent entre elles par leurs petites branches d'origine dans la pie-mère; de plus par les anastomoses de leurs troncs elles mettent en rapport les uns avec les autres les différents sinus de la voûte et de la base du crâne.

Lorsqu'on examine un cerveau dont le système veineux est congestionné, on voit parfaitement les petites anastomoses qui unissent les ramuscules veineux dans la pie-mère à la surface des circonvolutions ou dans les scissures. Mais y a-t-il d'autres anastomoses plus importantes entre les branches principales de la convexité ou de la base de l'hémisphère? On a contesté avec raison l'exactitude de certaines figures de l'Atlas de Hirschfeld (1), dans lesquelles les troncs veineux sont représentés unis les uns aux autres et formant des mailles. Cependant il faut dire que

(1) Hirschefld, *Traité et iconographie du système nerveux*, etc., planche VIII, fig. 1 et 2.

l'on trouve souvent sur la convexité de l'hémisphère des troncs veineux de gros calibre unissant les veines cérébrales les unes aux autres près de leur embouchure et courant parallèlement à la scissure interhémisphérique.

Les anastomoses qui unissent les sinus de la voûte aux sinus de la base sur la face externe du cerveau sont constituées par la communication des veines tributaires du sinus longitudinal supérieur et du sinus latéral d'une part, avec les branches de la veine sylvienne d'autre part. La plus grosse de ces anastomoses est formée évidemment par l'abouchement de la grande veine cérébrale supérieure de Cruveilhier à son origine avec une branche principale de la veine sylvienne. C'est en réunissant la description de ces deux veines en une seule que Trolard a décrit la *grande veine anastomotique*. Voici comment il s'exprime :

» Presque toujours, de la partie moyenne du sinus pétreux supérieur on voit partir une veine qui, traversant d'arrière en avant la fosse sphéno-temporale, va aboutir au milieu du bord postérieur de la petite aile du sphénoïde. Son origine varie ; il n'est pas rare de la voir provenir de la partie antérieure du sinus caverneux, à côté de la veine ophtalmique ; une fois je l'ai vue naître de la partie postérieure du sinus pétreux, elle contournait alors la base du rocher. Pendant son trajet dans la fosse sphéno-temporale, elle est contenue dans la dure-mère et constitue un véritable sinus, qui croise les veines méningées moyennes et communique avec elles. Arrivée sur le bord tranchant de l'apophyse d'Ingrassias, elle se place dans la scissure de Sylvius, envoie à la base du cerveau une petite branche, devient très volumineuse, se dirige en haut, d'avant en arrière, et va se terminer dans le sinus longitudinal supérieur vers le tiers postérieur de celui-ci. Elle communique dans son trajet avec toutes les autres veines de la convexité de l'hémisphère. »

En arrière de la grande veine anastomotique de Trolard,

Labbé décrit une autre grande veine anastomotique à laquelle il ajoute l'épithète de postérieure et qui relierait le sinus longitudinal supérieur au sinus latéral en décrivant une grande courbe à convexité antérieure sur la surface externe de l'hémisphère (1). Il reconnaît cependant que ce n'est pas là sa disposition la plus fréquente, mais que le plus souvent la grande anastomotique postérieure, partie du sinus latéral, se porte obliquement en avant et en haut pour gagner la scissure de Sylvius et s'aboucher dans la grande anastomotique de Trolard. A la vérité, il existe toujours sur la face externe du lobe temporal des anastomoses entre les veines tributaires du sinus latéral et les veines sylviennes; sur beaucoup de sujets ces anastomoses sont très développées et souvent plus volumineuses que la grande anastomotique; elles forment, ainsi que nous l'avons dit, deux ou trois troncs qui partent de la scissure de Sylvius, courent d'avant en arrière sur toute la face externe du lobe temporo-occipital et vont s'abouchér dans le sinus latéral.

Je crois que pour bien comprendre la disposition des anastomoses qui se trouvent sur la face externe des hémisphères, il faut considérer chacune d'elles comme formée par la communication de deux veines, dont l'une court dans la scissure de Sylvius vers les sinus de la base du crâne, et l'autre en haut ou en arrière vers les sinus de la voûte. On a une idée nette de ce fait en examinant le système veineux de la surface externe de l'hémisphère sur un embryon de trois ou quatre mois dont le cerveau est lisse (*Pl. V., fig.* 1); au niveau de la fosse sylvienne on voit une série de branches disposées en éventail et dont la plupart s'anastomosent à leur origine avec les veines de la convexité ayant leur embouchure soit dans le sinus longitudinal supérieur, soit dans le sinus latéral.

(1) Voir la figure qu'il en donne dans les *Archives de Physiologie,* 1879, tome VI, Pl. XIII.

Sur la face interne de l'hémisphère les veines s'anastomosent également par leurs petites branches d'origine. Elles font ainsi communiquer les deux sinus longitudinaux supérieur et inférieur. Nous avons mentionné plus haut l'existence d'une anastomose de calibre plus volumineux entre les deux sinus observée par nous sur la face interne d'un cerveau. Il faut remarquer de plus que la veine décrite par Labbé sous le nom d'inter-hémisphérique supérieure fait communiquer les veines des deux hémisphères au niveau du genou du corps calleux. Le même auteur mentionne encore l'existence de quelques petites veines se portant d'un hémisphère à l'autre dans la paroi supérieure du confluent arachnoïdien situé entre le bord inférieur de la faux du cerveau et le corps calleux.

II. — *Anastomoses des branches composant le système de la veine de Galien.* — Toutes ces branches s'anastomosent évidemment puisqu'elles se rendent dans le tronc commun de la grande veine de Galien ; mais en outre : 1° les veines basilaires communiquent entre elles à la base du cerveau pour former le polygone veineux déjà décrit ; elles relient ainsi les sytèmes veineux des deux hémisphères ; 2° les veines ventriculaires s'anastomosent avec les veines basilaires en différents points.

Je crois être le premier qui ait constaté les anastomoses présentées par ces veines dans l'épaisseur des ganglions centraux du cerveau et dans la capsule interne. Labbé se demandant si les veines corticales s'unissent dans la pulpe cérébrale aux origines des veines de Galien, s'exprime ainsi : « C'est là un point qu'il est très difficile de résoudre en se servant des injections ordinaires et qui mérite d'être étudié à nouveau. Ces anastomoses me paraissent cependant bien probables, car plusieurs fois, en disséquant des veines sur des cerveaux durcis par l'alcool, j'ai vu les racines des veines de

Galien, surtout à la base de l'organe, venir presque au contact de sa surface externe et toucher pour ainsi dire les veines corticales. » Cet auteur n'a donc point vu ces anastomoses, mais de plus il ne s'est pas rendu un compte exact de la façon dont elles devaient être constituées.

Elles sont en effet formées par la communication au niveau de leurs racines des branches composant les deux systèmes veineux que nous avons décrits dans les noyaux gris centraux. On se rappelle notre division des veines du corps strié en deux groupes : les veines striées inférieures ou basilaires tributaires des veines de la base de l'encéphale, et les veines striées supérieures ou ventriculaires faisant partie des origines de la veine de Galien. Ces veines s'anastomosent entre elles dans chaque groupe, mais en outre les striées supérieures communiquent avec les striées inférieures, reliant ainsi le système veineux ventriculaire au système basilaire.

De plus, en raison des anastomoses multiples qui existent à la base de l'encéphale entre les veines basilaires et celles de l'hémisphère, on reconnaît de suite que par cette voie le système de la veine de Galien est en communication avec le système de la surface des hémisphères. Ces communications sont plus directes encore quand une partie des veines striées inférieures, au lieu de se jeter dans la veine basilaire, se rend, ainsi qu'il a été dit, dans une des veines situées au niveau de la scissure de Sylvius.

Parmi les anastomoses qui se trouvent dans l'épaisseur des noyaux gris et de la capsule interne (représentée *Pl. I, fig. 2*), il faut en remarquer une plus volumineuse que les autres ; elle est formée par l'union de la branche principale des veines striées inférieures avec l'affluent le plus considérable de la veine du corps strié.

Nous avons fait remarquer plus haut l'analogie qu'il y a entre

la circulation veineuse des ganglions cérébraux et leur circulation artérielle ; les anastomoses qui existent dans l'épaisseur des noyaux gris ne font qu'accentuer cette analogie. En effet, si les artères striées, provenant de la sylvienne, ne communiquent pas ensemble dans leur trajet, elles s'anastomosent du moins avec les fines artérioles ventriculaires. Je n'en citerai pour preuve qu'un passage du travail de Duret. Parlant des artères ventriculaires qui irriguent la tête du noyau caudé, cet auteur dit : « Nous avons pu souvent les suivre très profondément dans l'épaisseur du noyau caudé. Deux ou trois fois nous avons trouvé de petites anastomoses de ces branches avec les artères de l'espace perforé antérieur. »

En outre des anastomoses que nous venons de signaler, les veines ventriculaires communiquent avec les veines basilaires au niveau de la corne sphénoïdale du ventricule latéral : 1° par les veines des parois de ce ventricule (veine de la corne d'Ammon) ; 2° par les veines du plexus choroïde.

La raison de toutes ces anastomoses me paraît être dans des conditions de pression. Il faut en effet remarquer que les veines basilaires se trouvent dans le confluent arachnoïdien de la base de l'encéphale et sont par conséquent soumises à la pression du liquide céphalo-rachidien dans ce réservoir ; et que d'autre part les veines ventriculaires, en raison de leur situation superficielle sur les parois des ventricules, sont également soumises à la pression du liquide existant dans ces cavités. Les anastomoses que présentent les deux systèmes veineux auront évidemment pour effet de distribuer plus également la pression dans les différentes parties des noyaux gris centraux.

III. *Anastomoses reliant le système de la veine de Galien au système veineux de la surface des hémisphères.* — Ces anastomoses sont évidentes, puisque, d'une part, quelques veines

de la face interne de l'hémisphère se jettent dans le tronc commun de la veine de Galien, ainsi que nous l'avons vu, et que, d'autre part, la veine basilaire communique avec les veines sylviennes. Mais une autre question se pose maintenant : c'est celle de savoir s'il y a des anastomoses entre les veinules du centre ovale et celle de la surface des circonvolutions dans l'épaisseur de la pulpe cérébrale.

Duret, qui a étudié la disposition histologique des vaisseaux dans les circonvolutions, distingue les veines en corticales et médullaires. Les corticales plus volumineuses et moins nombreuses que les artères correspondantes vont se ramifier presque exclusivement dans un réseau capillaire dit de transition et situé dans la couche profonde de la substance grise corticale. Les veines médullaires pénètrent dans le cerveau par le dos et les faces latérales des circonvolutions; elles pourraient être suivies très loin dans la profondeur du centre ovale. Duret dit qu'elles communiquent probablement avec celles des ventricules. Ecker (1) aurait aussi constaté ces anastomoses. Cependant elles ne sont pas représentées dans les figures que Duret a données du réseau capillaire des circonvolutions (*Archives de Physiologie*, 1874, *Pl. VI*). Cet auteur, pour les admettre, s'appuie surtout sur une de ses injections. « Dans un cas, dit-il, après avoir pris garde à toutes les causes d'erreur, nous avons pu injecter les veines de Galien par une des branches veineuses corticales. » Il me semble bien difficile, en opérant ainsi, d'éviter le passage de la matière à injection dans les veines basilaires et dans les veines striées inférieures.

Le meilleur moyen pour démontrer l'existence de ces anastomoses serait de les mettre à nu par une dissection fine dans l'épaisseur des circonvolutions; c'est ce que j'ai essayé de faire

(1) *Dissertatio anatomica inauguralis de cerebri et medullæ spinalis systemate vasorum capillari in statu sano et morboso*, p. 47.

sur un grand nombre de cerveaux. J'ai pu ainsi poursuivre les veines du centre ovale depuis les troncs ventriculaires jusque dans le centre des circonvolutions; là le ramuscule veineux n'était séparé des petites branches de la pie-mère très bien injectées que par une faible épaisseur de substance cérébrale, et cependant, en dépit des plus patientes dissections, il m'a été impossible de trouver, même à la loupe, la moindre communication entre les deux ordres de vaisseaux. Il est vrai que la seule conclusion à tirer de ces observations serait qu'il n'y a pas entre les deux systèmes veineux d'anastomoses disséquables. Cependant je serai assez tenté de croire que les communications ne se font que par l'intermédiaire du réseau capillaire.

IV. *Anastomoses entre les veines du cerveau et les autres veines de l'encéphale.* — Il ressort des descriptions données précédemment que le système veineux du cerveau n'est pas indépendant et isolé du reste du système veineux encéphalique, car les veines basilaires sont unies par des anastomoses aux veines du cervelet et aux veines de la protubérance et du bulbe qui à leur tour sont en continuité avec celles de la moelle. De plus nous avons vu qu'une ou plusieurs veines cérébelleuses sont tributaires de la veine de Galien.

Y a-t-il des anastomoses directes entre les veines cérébrales contenues dans la pie-mère et les veines extérieures du crâne? Nous rappellerons ici la description que Hyrtl a donnée de la veine ophtalmo-méningée, quoique nous n'ayons pas eu l'occasion d'en vérifier l'exactitude. S'il faut en croire cet auteur, cette branche prendrait quelquefois naissance par ses radicules dans la pie-mère au niveau de la scissure de Sylvius pour aller se jeter dans une veine de l'orbite en passant par la fente sphénoïdale.

De notre côté, nous avons observé le fait suivant dans deux cas en enlevant des cerveaux dont les veines étaient bien

injectées ; sur la face inférieure du lobe frontal, au niveau du bulbe olfactif, deux ou trois ramuscules veineux abandonnaient la pie-mère pour passer par les trous de la lame criblée en accompagnant les ramifications du nerf olfactif. Ce fait n'a du reste rien d'extraordinaire, et il est clair que toute une série de veinules doit sortir du crâne avec les nerfs crâniens.

Une dernière question me resterait à examiner : c'est celle des communications autres que les capillaires entre les artères et les veines dans la pie-mère, mais elle n'est point encore tranchée. Mes recherches n'ont pas porté sur ce point qui rentre dans un ordre de faits plus général (1). L'étude des *canaux dérivatifs* de Sucquet serait, croyons-nous, à reprendre, car leur existence n'est point admise par la généralité des anatomistes. Quoiqu'il en soit, Duret nie absolument toute anastomose directe entre les artères et les veines dans la pie-mère. Les auteurs allemands au contraire (Schröder van der Kolk, Ecker, Heubner) les admettent. Labbé regarde ces anastomoses comme probables.

On a pu juger d'après les descriptions précédentes de la richesse des communications existant à la surface des hémisphères entre les sinus de la voûte et les sinus de la base du crâne. Voulant me rendre compte de l'importance de ces anastomoses dans le rétablissement de la circulation, lorsque le sinus longitudinal supérieur est oblitéré, j'ai pratiqué quelques expériences sur des chiens. Après avoir fait une trépanation sur la ligne médiane au niveau de la partie postérieure de la suture sagittale, je passai un fil sous le sinus longitudinal supérieur en traversant la dure-mère, et liai fortement de façon à interrompre la circulation dans le sinus sinon totalement (ce qui était impossible en raison des communications du sinus avec

(1) On trouvera l'exposé de cette question à l'article « encéphale » du *Dictionnaire encyclopédique* (Pitres et Fr. Franck).

les veines diploïques et les veines méningées), du moins en grande partie et d'une façon suffisante pour amener une certaine augmentation de pression dans son intérieur. Les veines des centres moteurs se jetant dans le sinus en avant de la ligature, on pouvait supposer que la stase veineuse ainsi produite, amènerait une légère compression cérébrale et, par suite, des troubles moteurs faciles à apprécier.

Les résultats cependant ont été constamment négatifs. Les animaux ne présentèrent aucun phénomène anormal ; la motilité et la sensibilité restèrent absolument intacts. Nous n'oserions pas cependant conclure de là qu'une obstruction rapide du sinus longitudinal supérieur chez l'homme n'amènerait aucun trouble moteur ou sensitif, bien que les anastomoses entre ce sinus et ceux de la base du crâne soient énormément développées.

Pendant que je me livrais à ces recherches, M. Piétro Ferrari (de Gênes) fit part à la *Société império-royale des médecins* de Vienne (juin 1888) des résultats qu'il avait obtenus en amenant l'obstruction des sinus de la dure-mère au moyen d'un mélange de cire et d'huile. Cet expérimentateur a constaté comme moi que l'obstruction des sinus de la voûte n'amenait aucun trouble fonctionnel ; mais il a été plus loin. Quinze à vingt jours après l'oblitération des sinus de la voûte, il rend imperméables ceux de la base ; on n'observe encore aucun accident. Ce n'est qu'après une troisième injection, faite par la veine ophtalmique qui obstrue les dernières voies d'écoulement du sang, que l'animal succombe.

Ces expériences, qui consistent à oblitérer la plus grande partie des sinus pour démontrer que la circulation veineuse encéphalique est encore possible tant que quelques veines collatérales restent libres, sont en somme analogues à celles dans lesquelles on a lié successivement toutes les veines jugu-

laires : « Si toutes les veines jugulaires étaient oblitérées, dit Cruveilhier, la circulation veineuse de la tête ne s'en ferait pas moins, et cela par l'intermédiaire de la colonne rachidienne. Sur un chien, j'ai lié les deux veines jugulaires externes : l'animal n'a donné aucun signe de congestion cérébrale. A l'ouverture, je n'ai pas trouvé que les veinules qui accompagnent les artères carotides et qui sont, chez ces animaux, à l'état rudimentaire, eussent augmenté de volume. Évidemment dans ce cas, la circulation s'était maintenue à l'aide des veines du rachis. »

CHAPITRE III

De quelques particularités relatives à la disposition des veines de l'encéphale expliquées par le développement et l'anatomie comparée.

Dans le courant de la description des veines de l'encéphale, nous avons fait remarquer que notre division de ces veines en système de la veine de Galien et système de la surface des hémisphères était légitimée par le mode de développement du cerveau. Persuadé que l'étude des veines cérébrales pouvait être facilitée par des recherches embryologiques, nous avons pratiqué quelques injections sur des embryons de différents âges.

Duret fait remarquer que sur le fœtus de cinq à six mois lorsqu'on fait la coupe du centre ovale, les veines étant injectées, on voit rayonner et se concentrer vers les ventricules une multitude de rameaux veineux.

L'importance du système de la veine de Galien sur l'embryon

s'explique naturellement par le grand développement des ventricules et le volume relativement considérable des plexus choroïdes au début de leur formation.

Nos recherches sur le système veineux encéphalique de l'embryon nous ont été aussi très utiles dans l'étude des veines de la surface externe, en nous montrant quel devait être le plan de notre description. On n'aura qu'à jeter un coup d'œil sur la figure 1 de la planche V qui représente les veines de la face externe de l'hémisphère sur un embryon de trois mois et demi environ, pour synthétiser immédiatement toutes les descriptions que nous avons données de ces veines.

A cet âge, le cerveau est absolument lisse et a la forme d'un haricot; la scissure de Sylvius n'est indiquée que par une simple dépression (fossette sylvienne). Dans cette fossette, on voit une série de veines convergeant vers un tronc commun dont la direction et le trajet sont conformes à la description que Trolard a donnée de la veine grande anastomotique. Toutes ces veines sylviennes sont tributaires des sinus de la base ; elles semblent à cet âge plus importantes par leur nombre et leur volume que celles de la convexité de l'hémisphère qui vont se jeter dans les sinus de la voûte. Cela résulte nécessairement du peu d'étendue de l'hémisphère en surface. Aussi, dès que sa superficie augmente par le développement des circonvolutions, on voit les veines tributaires des sinus de la voûte prendre de l'importance et acquérir un plus gros volume. Au contraire, parmi les veines sylviennes, quelques-unes restent rudimentaires à la surface de l'Insula qui est la partie fixe autour de laquelle se développe tout l'hémisphère.

Sur le cerveau d'un fœtus de trois mois, on peut voir que les anastomoses entre les veines sylviennes et les veines de la convexité de l'hémisphère sont déjà développées. Une de ces anastomoses paraît plus importante : c'est celle qui réunit une

des veines sylviennes à une veine du lobe temporal tributaire du sinus latéral. Sur un fœtus de huit mois, j'ai constaté, sur la face externe du lobe temporo-occipital, la présence de grosses anastomoses, du reste déjà décrites chez l'adulte, tandis que les veines grandes anastomotiques de Trolard et Labbé étaient bien moins développées.

Dans le but d'élucider certaines questions relatives à la circulation veineuse de l'encéphale, nous avons encore injecté les veines cérébrales sur les animaux les plus communs (lapin, chien, mouton) et sur le singe. Nous avons constamment trouvé les veines du cerveau disposées suivant le même type que chez l'homme. Les deux systèmes veineux y sont représentés. La veine de Galien, avant de s'engager dans la tente du cervelet, offre un trajet plus long que chez l'homme, et elle se dirige aussi beaucoup plus obliquement vers le haut, ce qui est dû à l'inclinaison plus grande de la tente et à la situation du cervelet par rapport au cerveau. J'ai observé sur le chien et sur le mouton que le tronc de la veine de Galien reçoit une branche présentant le trajet et les rapports suivants : elle naît sur la face interne des lobes frontaux au-dessous du genou du corps calleux, et décrit une courbe pour se placer sur la face supérieure de cette commissure. Elle se porte ensuite d'avant en arrière jusqu'au niveau du bourrelet qu'elle contourne pour s'aboucher dans la veine de Galien. Dans tout son trajet, cette veine reçoit des branches de la face interne de l'hémisphère, particulièrement de la circonvolution du corps calleux. Or, chez ces animaux, cette veine représente très nettement le sinus longitudinal inférieur, car le bord inférieur de la faux ne contient aucun sinus. De plus, chez le chien, elle est près de son origine, située pendant une certaine partie de son trajet dans l'épaisseur de la faux, et reçoit des veinules la faisant communiquer avec le sinus longitudinal supérieur; ce

n'est qu'au-dessus et en arrière du genou du corps calleux qu'elle se dépouille du tissu fibreux de la dure-mère. En un mot, cette veine est un sinus en avant et une veine cérébrale ordinaire en arrière. Si l'on compare cette veine au sinus longitudinal inférieur de l'homme, il devient tout naturel que ce sinus reçoive quelques veines cérébrales de la face interne de l'hémisphère, et ce rapprochement justifierait, jusqu'à un certain point, l'opinion de Cruveilhier qui considérait le sinus longitudinal inférieur comme une veine ordinaire.

J'ai remarqué encore que chez les animaux les veines cérébrales supérieures ne s'abouchent pas dans le sinus longitudinal suivant le même mode que chez l'homme. On se rappelle en effet, que, chez l'homme, la plupart des veines cérébrales supérieures de la face externe du cerveau décrivent des courbes à concavité antérieure pour gagner le bord supérieur de l'hémisphère et s'aboucher obliquement dans le sinus en sens inverse du courant sanguin. Sur les animaux examinés à ce point de vue, cet antagonisme n'existait pas : les veines abordaient le sinus soit perpendiculairement à sa direction, soit dans le même sens que le courant sanguin. *(Voir les figures de la planche VI.)* Aussi ai-je pensé à chercher dans le mode de configuration des hémisphères cérébraux et dans leur développement, l'explication de l'obliquité spéciale des veines cérébrales supérieures à leur embouchure, telle qu'on l'observe chez l'homme.

Tous les anatomistes ont fait remarquer que le cours du sang dans les veines cérébrales se fait dans une direction opposée au cours du sang dans les sinus. Quelques-uns ont essayé de donner une explication de ce fait. La première idée qui se présente à l'esprit, c'est que cette disposition existe dans un but physiologique. Nous avons déjà signalé, l'opinion de Browning pour qui l'obliquité des veines cérébrales à leur embouchure doit

produireune sorte de fermeture valvulaire empêchant le reflux du sang dans leur intérieur. Ainsi que nous l'avons vu également plus haut, Bichat a décrit des valvules à l'embouchure des veines dans le sinus longitudinal et les compare à celles qui couvrent les ouvertures des uretères dans la vessie. Cependant, il ne parle pas du rôle qu'on pourrait leur attribuer dans la circulation veineuse de l'encéphale. Cuvier (*Anatomie comparée*) s'exprime ainsi : « Les veines du cerveau s'insèrent sur les sinus d'une manière contraire au cours du sang. Le but de cette disposition paraît être d'empêcher le reflux du sang veineux qui pourrait comprimer le cerveau. »

Il suffit de remarquer, pour renverser absolument cette théorie, que les veines cérébrales supérieures se remplissent toujours très bien quand on pousse une injection dans le sinus longitudinal supérieur soit d'avant en arrière, soit d'arrière en avant. Aussi Cruveilhier dit-il avec raison : « Les replis ou brides que présentent les sinus ne font nullement l'office de valvules, car ils permettent le passage du liquide du sinus dans les veines. Les inductions que les physiologistes ont tirées de la direction, suivant laquelle les veines cérébrales s'ouvrent dans les sinus, me paraissent erronées, car cette direction favorise le reflux dans les veines au lieu d'y mettre obstacle »

Au dernier Congrès pour l'avancement des sciences, tenu à Oran, M. Moreau, au nom de M. Trolard, attira de nouveau l'attention sur la direction que prennent les veines cérébrales supérieures près de leur terminaison. J'emprunterai au *Bulletin médical*, n° du 8 avril 1888, l'analyse de cette communication : « ..... Les petites veines, surtout les antérieures, vont se jeter ou directement ou d'avant en arrière dans le sinus. Quant aux grosses veines au nombre de deux ou trois, elles vont, en effet, communiquer avec le sinus d'arrière en avant. Mais il ne faut pas oublier que ces veines constituent les troncs des veines

anastomotiques qui mettent en communication le sinus longitudinal supérieur avec le sinus pétreux supérieur et le sinus latéral. Ces veines anastomotiques destinées à suppléer le grand sinus, ne pouvaient avoir que la direction de ce dernier. L'explication d'une disposition en apparence contraire à celle des autres veines est donc toute trouvée. »

Si nous comprenons bien l'idée de l'auteur, le cours du sang dans les veines anastomotiques se ferait du sinus longitudinal supérieur vers les sinus de la base en détournant ainsi une partie du sang du sinus longitudinal. Mais est-ce que ce mode de circulation peut être normal? évidemment non. Le sang ne doit pas cheminer d'une façon constante dans les veines cérébrales supérieures de leurs troncs vers leurs rameaux ; pour qu'il prenne une semblable direction, il faudrait que son cours fût interrompu dans la partie postérieure du sinus longitudinal.

Or, à l'état physiologique la circulation, ne peut pas être gênée dans le sinus longitudinal supérieur exclusivement ; quand il existe un obstacle au libre écoulement du sang veineux de la tête, il doit y avoir nécessairement augmentation de pression dans tous les sinus. De plus, je ferai remarquer que l'obliquité de direction des petites veines du lobe occipital est beaucoup plus accusée encore que celle des grosses veines de la convexité, et, cependant, elles n'offrent pas d'anastomoses importantes avec les autres veines de la face externe.

L'hypothèse donnée par Trolard pour expliquer la direction des veines cérébrales à leur embouchure me paraît donc tout au moins insuffisante.

A mon avis, au lieu de regarder l'obliquité de ces veines comme étant en rapport avec la circulation du sang dans le système veineux de l'encéphale, il faudrait la rattacher au mode de développement du cerveau. En effet, comment s'accroissent les hémisphères cérébraux chez l'embryon. Au début, ils sont

formés par deux diverticules de la vésicule cérébrale antérieure, et laissent complètement à découvert cette vésicule. Dans la suite, chacune de ces vésicules d'hémisphères se développe principalement d'avant en arrière, de telle sorte qu'au troisième mois les hémisphères recouvrent complètement les couches optiques; au cinquième, les tubercules quadrijumeaux; au sixième, le cervelet. Quand on examine des cerveaux sur une série d'embryons, on s'aperçoit que l'hémisphère se développe en s'enroulant autour d'un point relativement fixe, situé au niveau de la scissure de Sylvius et répondant à l'Insula. Lorsque les circonvolutions commencent à se montrer, il se fait des poussées de développement plus fortes en certains points de la surface des hémisphères, et les zones qui acquièrent plus d'accroissement refoulent les autres parties. On peut citer pour exemple le développement du lobe frontal qui se mesure assez bien par l'obliquité du sillon de Rolando : on sait que ce sillon est d'abord vertical sur l'embryon et qu'il ne prend sa direction oblique de haut en bas et d'arrière en avant que progressivement et au fur et à mesure que le lobe frontal acquiert plus de volume.

Les vaisseaux qui se trouvent à la surface du cerveau doivent évidemment être déplacés de leur situation primitive en raison du développement des hémisphères. Pour l'artère sylvienne, dont le tronc se trouve au niveau de la partie du cerveau qui reste fixe, l'extension en surface de l'hémisphère ne pourra produire qu'un écartement de ses branches. Mais en ce qui concerne les veines cérébrales supérieures, le déplacement de leurs troncs se faisant vers la partie postérieure du cerveau, il suffit que leur embouchure reste relativement plus fixe pour qu'elles soient obligées de décrire une courbe à concavité antérieure, avant d'aborder le sinus, et pour que leur insertion sur ce sinus se fasse en sens contraire du cours du sang. On voit, en particulier pour les veines qui se trouvent au niveau des

circonvolutions rolandiques, que leur direction est subordonnée à celle du sillon de Rolando, et que, par conséquent, elles deviendront de plus en plus obliques de bas en haut et d'avant en arrière, à mesure que le lobe frontal se développera.

Si l'on admet cette explication, on comprendra de suite pourquoi il y a une gradation dans l'obliquité des veines cérébrales supérieures ; les plus antérieures se portant vers le sinus dans le même sens que le courant sanguin, les moyennes affectant une direction plus ou moins perpendiculaire, les postérieures un trajet récurrent ; et il devient tout naturel que cette obliquité, en sens inverse du cours du sang, s'accuse de plus en plus à mesure que l'on s'approche de la partie postérieure du sinus longitudinal, car il est évident que le déplacement des veines devra se montrer d'autant plus accentué qu'elles appartiendront à des régions plus voisines de l'extrémité postérieure de l'hémisphère.

On comprendra également que les veines du lobe temporal s'ouvrent aussi obliquement dans le sinus latéral et en sens inverse du courant sanguin ; cette direction est subordonnée au mode d'accroissement de ce lobe qui, d'abord peu étendu, proémine de plus en plus en avant et va rétrécir la scissure de Sylvius.

Si notre explication est juste, nous devons trouver des différences dans la disposition des veines cérébrales supérieures, suivant que, chez un embryon, le cerveau est encore peu développé et à surface lisse ou que les hémisphères se sont étendus en arrière et présentent les premières ébauches des circonvolutions. On pourra apprécier ces différences en examinant successivement les figures 1 et 2 de la planche V. Sur la figure 1, on voit que les veines cérébrales gagnent directement les sinus de la voûte, tandis qu'au contraire sur la figure 2 où les circonvolutions ont commencé à paraître, les veines cérébrales supé-

rieures ont, dans la dernière partie de leur trajet une direction très nettement en sens inverse de celle de sinus longitudinal.

La raison de l'insertion des veines cérébrales sur les sinus en sens inverse du cours du sang doit donc se trouver dans le mode particulier de développement des hémisphères, chez l'homme. Cette explication me paraît être encore confirmée par la disposition qu'affectent les mêmes veines, chez les animaux. Nous avons dit qu'elles s'inséraient sur le sinus longitudinal, suivant une direction perpendiculaire ou oblique dans le même sens que le courant sanguin. Cela devait être ainsi, car les hémisphères cérébraux chez les animaux ne sont pas assez développés en arrière pour recouvrir le cervelet; de plus, ils ne se plissent pas de la même façon que chez l'homme et le lobe frontal est très réduit dans ses dimensions. Encore trouvera-t-on certaines différences dans la direction de ces veines suivant les animaux que l'on examinera. Ainsi, chez le lapin, les veines cérébrales s'insèrent toutes sur le sinus obliquement dans le même sens que le courant sanguin. Chez le chien, les plus grosses branches ont la même direction; chez le mouton, elles sont presque toutes dirigées perpendiculairement au sinus; la veine la plus postérieure cependant a un trajet récurrent.

On pourrait s'attendre à trouver chez le singe une disposition des veines cérébrales analogues à celle qui a été décrite chez l'homme. Elle n'est cependant bien accusée que pour les branches les plus postérieures, les autres veines ont un trajet perpendiculaire au sinus ; ce n'est que tout à fait à leur embouchure que quelques-unes d'entre elles offrent une très courte portion obliquement dirigée. Mais il faut remarquer que chez le singe, les circonvolutions sont rectilignes et les plis de passage peu nombreux, que le lobe occipital est beaucoup plus développé et le sillon de Rolando, au contraire, moins oblique que chez l'homme. Du reste, nos recherches n'ont porté que sur des

singes inférieurs, et il resterait à examiner, si chez les anthropomorphes, la disposition des veines cérébrales ne se rapproche pas de celle qui existe chez l'homme.

En résumé, d'après notre manière de voir, on ne doit chercher la raison de la disposition spéciale des veines du cerveau par rapport aux sinus, ni dans des conditions de fermeture valvulaire, ni dans la nécessité de courants destinés à suppléer le sinus longitudinal supérieur. La question n'a plus qu'une importance morphologique qu'il pouvait être intéressant de faire ressortir, car on comprend, si on admet notre interprétation, que la direction des veines cérébrales et l'obliquité de leur embouchure ne sont que des corollaires du mode de développement des hémisphères et la conséquence de la grande extension que prennent, chez l'homme, certaines parties du cerveau, en particulier le lobe frontal.

CONCLUSIONS

Les principales conclusions à tirer de cette étude anatomique sur le système veineux de l'encéphale sont résumées dans les propositions suivantes :

1° Il existe entre les artères et les veines de l'encéphale de grandes différences de volume, de situation et de rapports. Les troncs veineux sont superficiels et baignent dans le liquide des espaces sous-arachnoïdiens.

2° Les veines du cerveau forment deux systèmes : le système de la surface des hémisphères et le système de la veine de Galien; le premier résume la circulation de retour du cerveau antérieur, le second, celle du cerveau intermédiaire.

3° Les veines de la surface des hémisphères peuvent être réunies en deux groupes; les unes se dirigent vers les sinus de la base du crâne au niveau de la scissure de Sylvius; toutes les autres vers les sinus de la voûte suivant différentes directions.

4° Le système de la veine de Galien est formé principalement par la réunion des veines ventriculaires et des veines basilaires. Les racines de ces veines se rencontrent dans les noyaux gris centraux et dans la capsule interne. Le système veineux des ganglions cérébraux est double, comme, du reste, leur système artériel. Les branches qui le composent se dirigent, les unes vers la base de l'encéphale pour se jeter dans la veine basilaire (veines striées inférieures), les autres vers la surface du ventri-

cule latéral pour former une partie des origines de la veine de Galien (veines striées supérieures). Ces deux systèmes s'anastomosent dans l'épaisseur des noyaux et de la capsule interne.

5° Les veines du bulbe et de la protubérance ont une disposition qui rappelle celle des veines médullaires.

6° Les différentes parties du système veineux de l'encéphale sont solidaires et réunis par de nombreuses anastomoses. Les anastomoses qui se montrent sur la face externe de l'hémisphère cérébral doivent être toutes considérées comme formées par la réunion de deux veines cérébrales dont l'une est tributaire des sinus de la voûte et l'autre des sinus de la base du crâne.

7° La plupart des veines cérébrales s'abouchent dans les sinus, suivant une direction oblique en sens inverse du cours du sang dans ces sinus. Cette disposition est due au mode de développement des hémisphères.

Vu bon à imprimer :

Le Président,

A. BOUCHARD.

Vu :

Le Doyen,

A PITRES.

Vu et permis d'imprimer :

Bordeaux, le 6 juillet 1888.

Le Recteur,

H. OUVRÉ.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

BEAUNIS et BOUCHARD. — Nouveaux éléments d'anatomie descriptive et d'embryologie. p. 484.

BICHAT. — *Traité d'Anatomie descriptive*, p. 491, T. IV.

BROWNING. — *The veins of the brain and its envelopes. (Brooklyn* 1884.)

CHAUVEAU. — *Traité d'Anatomie comparée des animaux domestiques*, p. 646.

CRUVEILHIER. — Anatomie descriptive, T. III, p. 206.

CUVIER. — Anatomie comparée.

H. DURET. — Sur la distribution des artères du bulbe rachidien. *Arch. de physiologie*, 1873, p. 97.
Recherches anatomiques sur la circulation de l'encéphale. *Arch. de physiologie*, 1876, p. 60, 316.

FESTAL. — Recherches anatomiques sur les veines de l'orbite, leurs anastomoses avec les veines des régions voisines, Paris, 1887, Th. doct.

FRANÇOIS FRANK. — In *Gazette hebdomadaire de médecine et de chirurgie*, juillet 1881.
Dictionnaire encyclopédique (article *encéphale*).

LÉON FREDERICQ. — *Dictionnaire encyclopédique* (article *veines*)

HENLE. — *Handbuch der systematischen Anatomie des menschen*, T. III. 352.
— —

HYRTL. — *Lehrbuch der Anatomie, des menschen 10 anfl. Wien.*, 1867.
Veine ophtalmo-méningée, *Œsterreichische Zeitschrift f. prakt Heilkunde, Wien*, 1859, p. 768.

CH. LABBÉ. — Étude sur les granulations de Pacchioni, suivie d'une note sur les moyens de communication de la circulation veineuse intracrânienne avec l'intérieur du crâne (Thèse de Paris, 13 mars 1882).

Note sur la circulation veineuse du cerveau, in *Arch. de physiologie*, 1879, p. 135.

Anomalies des sinus de la dure-mère (in *Arch. physiologie*, 1883, 1).

LUSCHKA. — *Der Anatomie des menschen*, B. III, abth. 2. der Kopf.

FR. MERKEL. — *Handbuch der Topographischen Anatomie zum gebrauch für Arzte. — Este Band. — Erste Liefe-rung*, 1885, p. 147.

MOSSO. — *Sulla circolazione del sangue nel cervello dell uomo*, in *arch. p. l. scienze med.*, 1880.

MILNE EDWARDS. — Anatomie et physiologie comparées.

SAPPEY. — Anatomie descriptive.

SPERINO. — *Circolazione venosa del capo. Rapporto fra la circolazione endo ed extra craniana avuto riguardo alle applicazioni pratische, (Istituto anatomico di Torino,* 1884).

TILLAUX. — *Traité d'Anatomie topographique*, 3e édition, p. 76.

TROLARD. — Recherches sur l'Anatomie du système veineux de l'encéphale et du crâne. (Th. Paris, 1868).

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE I

FIG. 1.

Veines ventriculaires.

A. — Tronc commun de la grande veine de Galien.
B. — Veine cérébrale interne.
C. — Veine du corps strié.
D. — Veine de la cloison transparente.
E. — Veine du plexus choroïde.
F. — Veine de la corne d'Ammon.
H. — Veines de la tête du noyau caudé.
I. — Capsule interne et veines qui s'y trouvent.
K. — Veine du corps strié, déviée de sa direction normale.

FIG. 2.

Veines du corps strié et de la capsule interne (vue de la face externe des noyaux).

A. — Noyau lenticulaire.
B. — Tête du noyau caudé.
C. — Plexus choroïde, corne sphénoïdale du ventricule.
D. — Corne d'Ammon.
E. — Lobe frontal.
F. — Chiasma des nerfs optiques.
G. — Capsule interne et veines striées supérieures.
H. — Veine constituant le principal affluent de la veine du corps strié.
I. — Faisceau des veines striées inférieures.
K. — Veine basilaire.
L. — Anastomose des veines striées avec une veine sylvienne.
M. — Large anastomose entre une veine striée supérieure et une veine striée inférieure à travers la capsule interne.

PLANCHE II.

Veines de la base de l'encéphale.

A. — Coupe des pédoncules.
B. — Coupe du lobe sphénoïdal montrant le ventricule latéral et :
C. — Corne d'Ammon.
D. — Plexus choroïde du ventricule et veine choroïdienne.
E. — Corne d'Ammon dédoublée par ouverture de sa scissure pour montrer la veine qui y est contenue.
F. — Tronc commun de la veine de Galien.
G. — Veine basilaire.
H. — Face inférieure et externe du noyau lenticulaire et veines striées inférieures.
I. — Circonvolutions de la face interne de l'hémisphère, découvertes par ouverture de la scissure calcarine et de la scissure perpendiculaire interne. — Veines qui y sont appliquées.
K. — Une veine de la scissure de Sylvius se jetant dans le sinus sphéno-pariétal. (Veine ophtalmo méningée.)
L. — Insula et veines de l'Insula.
M. — Veine sylvienne. Elle est coupée à son embouchure dans le sinus sphéno-pariétal.
N. — Tronc veineux partant de la veine sylvienne et allant au sinus latéral sur la face externe de l'hémisphère.
O. — Anastomoses de la veine basilaire avec les veines de la scissure de Sylvius.
P. — Anastomose de la veine basilaire avec une veine cérébelleuse.

PLANCHE III

Émergence du tronc de la veine de Galien au niveau de la partie moyenne de la fente cérébrale de Bichat et veines qui s'y rendent.

A. — Bourrelet du corps calleux.
B. — Tubercules quadrijumeaux.
C. — Tronc de la veine de Galien.
D. — Veine de la face interne de l'hémisphère contournant le bourrelet du corps calleux pour se jeter dans le tronc de la veine de Galien.
E. — Veines de la face interne de l'hémisphère contenues entre les lèvres de la scissure calcarine.
F. — Veine cérébelleuse médiane supérieure.

G. — Veine basilaire.
H. — Veines de la face inférieure du cerveau.
I. — Veines cérébelleuses inférieures.
J. — Veines cérébelleuses supérieures.

PLANCHE IV

FIG. 1.

Veines de la protubérance et du bulbe.

A. — Réseau veineux protubérantiel.
B. — Veines basilaires.
C. — Anastomose entre les veines basilaires et les veines de la protubérance.
D. — Tronc veineux médian du bulbe.
E. — Réseau veineux des pyramides, des olives et des racines des nerfs.
F. — Veines cérébelleuses inférieures.
G. H. — Veine du lobule du pneumogastrique.

FIG. 2.

Veines postérieures du bulbe.

A. — Pédoncule cérébelleux supérieur.
B. — — — moyen.
C. — Plexus choroïdes du quatrième ventricule.
D. — Corps restiforme.
E. — Veines du plancher du quatrième ventricule.
F. — Veines des corps restiformes et veines du plexus choroïde du quatrième ventricule.

PLANCHE V

FIG. 1.

Veines de la face externe de l'hémisphère cérébral sur un embryon de trois mois et demi (grossi d'un 1/3).

A. — Sinus longitudinal supérieur et veines afférentes.
B. — Sinus latéral.
C. — Fossette sylvienne. Artères et veines sylviennes.

FIG. 2.

Veines de la face externe du cerveau sur un embryon de 7 mois.

A. — Sinus longitudinal supérieur.
B. — Sinus latéral.
C. — Veines frontales.
D. — Veines des circonvolutions rolandiques.
E. — Veines des lobes pariétal et occipital.
F. — Veines du lobe temporal.
C. — Scissure de Sylvius et veines sylviennes.

PLANCHE VI

Veines cérébrales supérieures et leur abouchement dans le sinus longitudinal.

A. — Chez le lapin.
B. — — le chien.
C. — — le mouton.
D. — — le singe (semnopithèque).
E. — — l'homme.

Bordeaux. — Imprimerie Nouvelle A. BELLIER et Cie, 16, rue Cabirol.

PL. I.

Fig. 1.

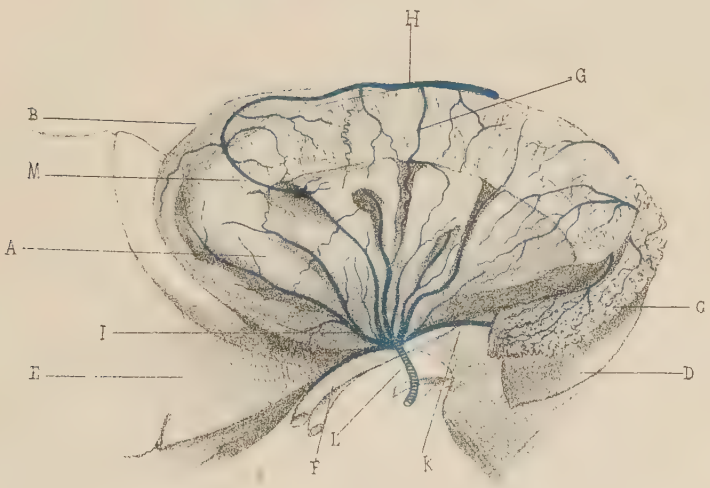
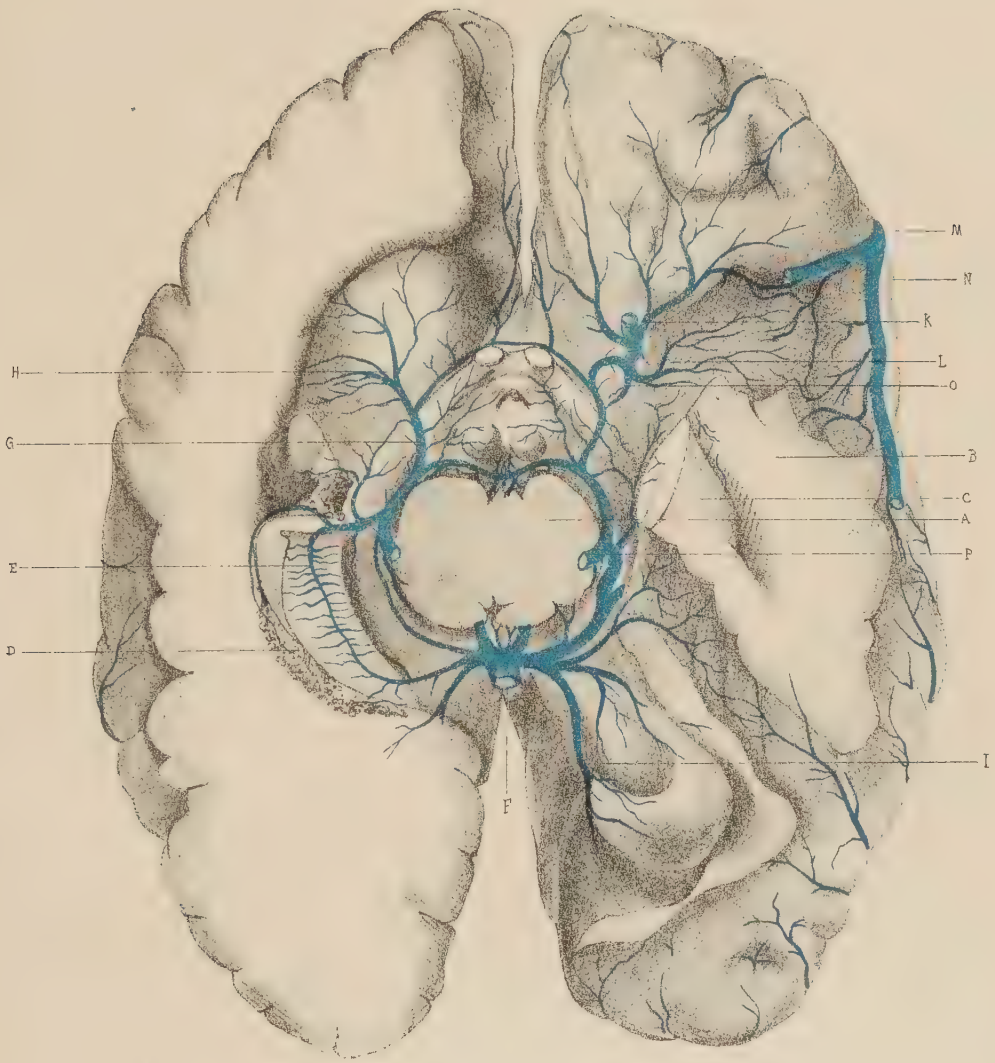


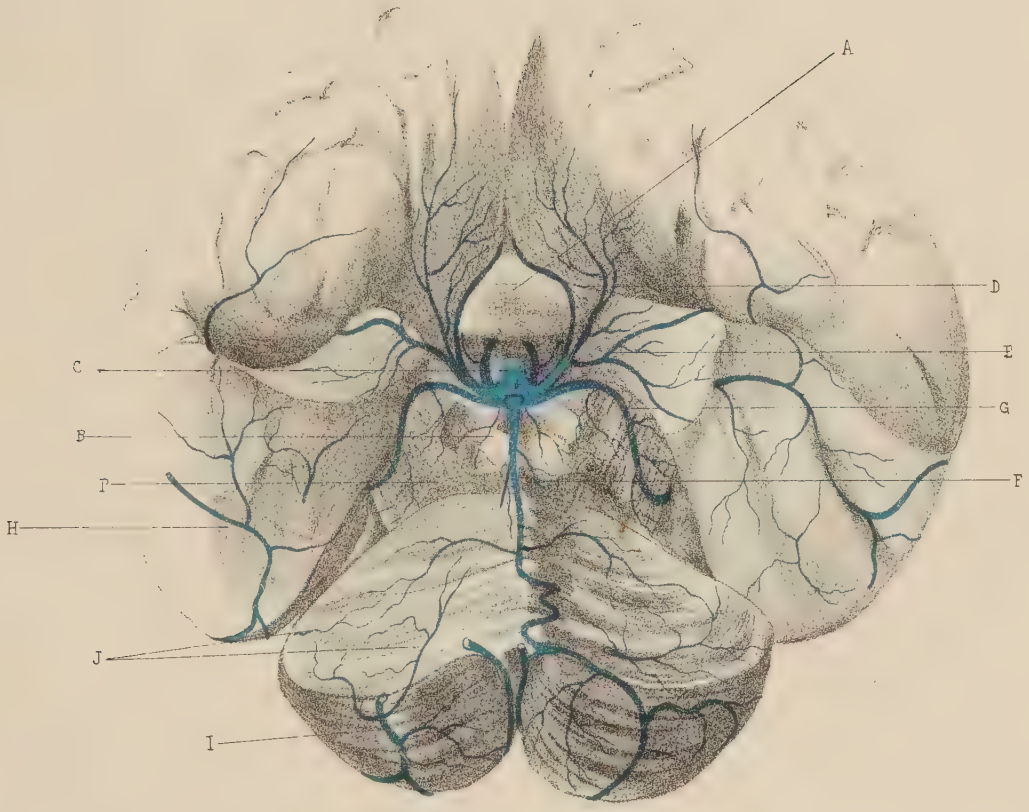
Fig. 2

Bordeaux, — Imp. A. BELLIER et Cie, rue Cabirol, 15

Pl. II.



PL. III



Bordeaux, — Imp. A. BELLIER et Cie, rue Cabirol, 16

PL. IV.

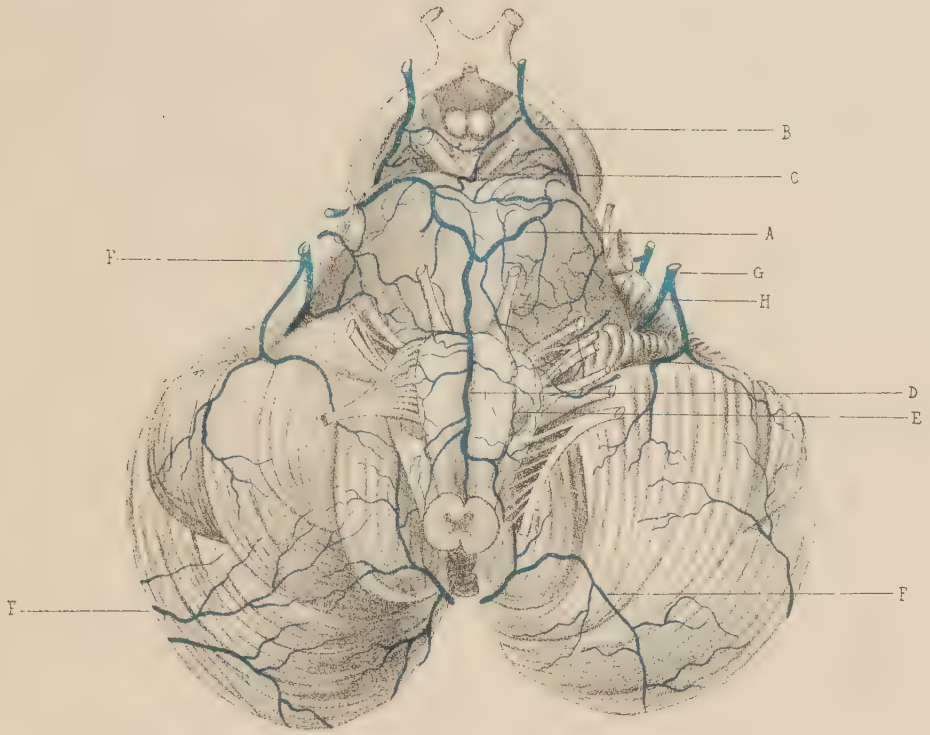


Fig. 1.

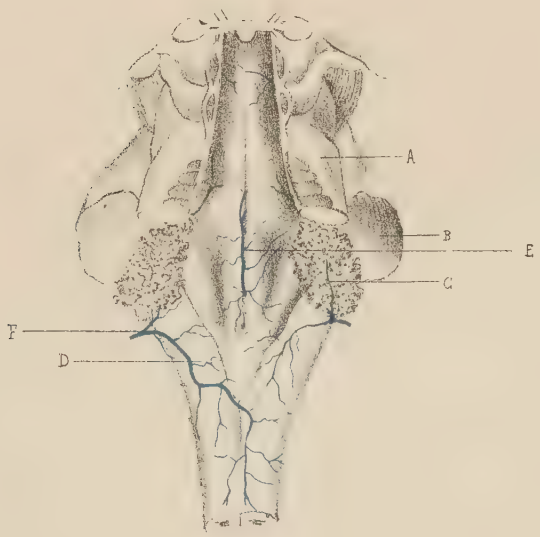


Fig. 2

Bordeaux, — Imp. A. BELLIER et Cie, rue Cabirol, 16

PL. V.

Fig. 1.

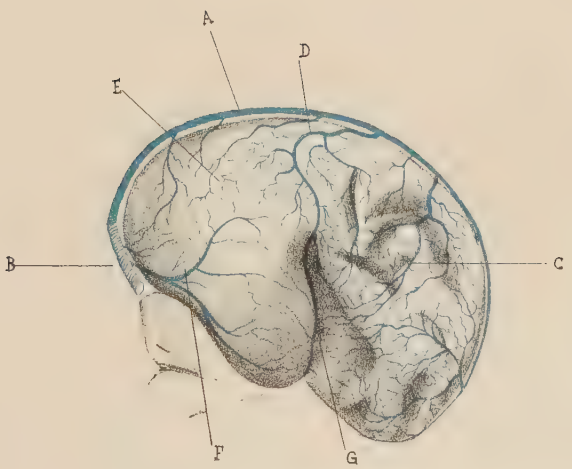
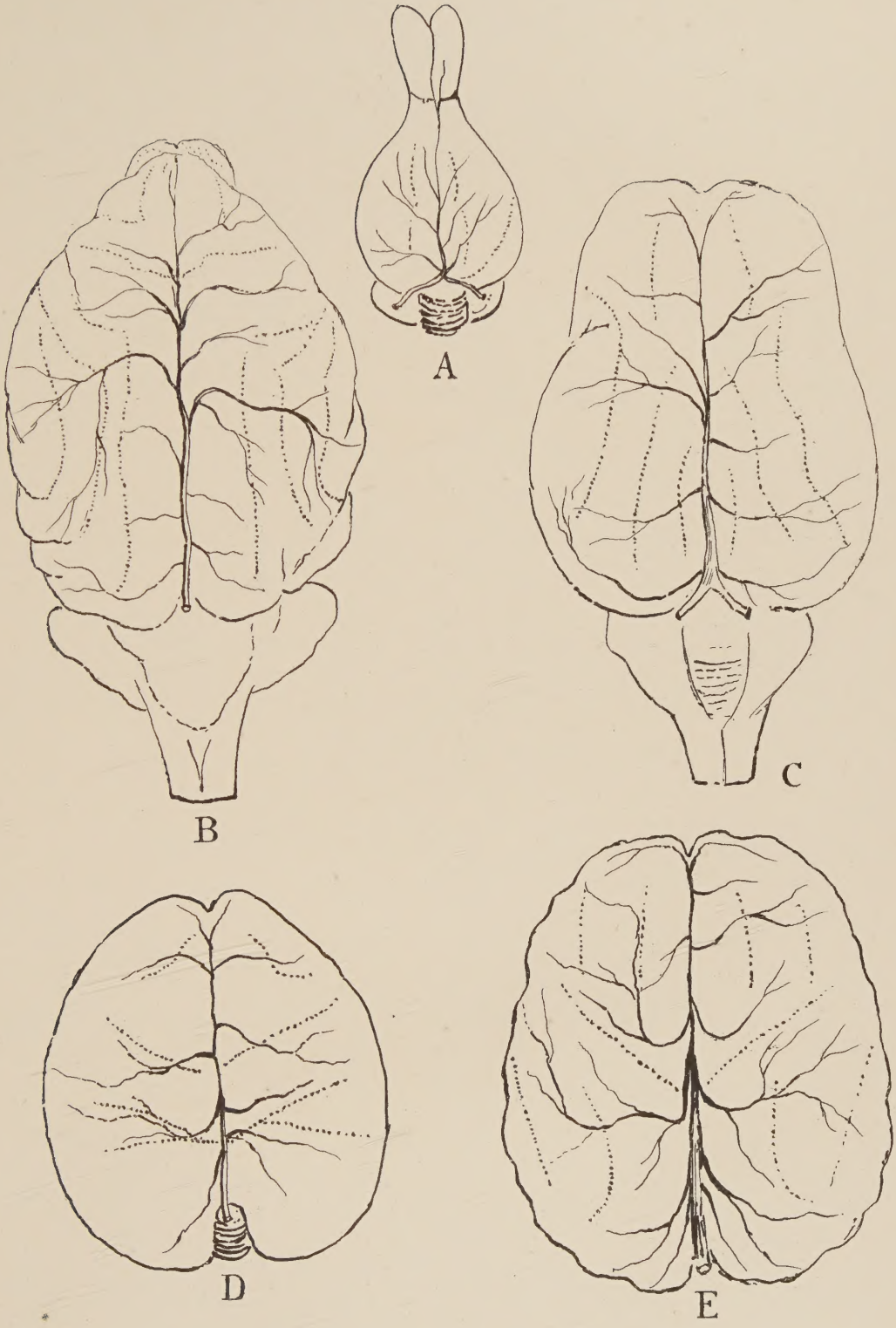


Fig. 2.

Bordeaux. — Imp. A. BELLIER et Cie, rue Cabirol. 16

PL VI



Imp. A. Bellier & Cie Bordeaux